S47

SENCKENBERGIANA

Wissenschaftliche Mitteilungen
herausgegeben von der
Senckenbergischen Naturforschenden
Gesellschaft
in
Frankfurt a. M.

Dritter Band
für
1920

Mit Textfiguren
u. 1 Lichtdrucktafel

SMITHSONIAN INSTITUTION
282574
U. S. NATIONAL MUSEUM

Frankfurt a. M.
Selbstverlag der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
Auslieferung für den Buchhandel: W. Junk, Berlin W. 15, Sächsische-Str. 15
1921

Die Verfasser sind für den Inhalt allein verantwortlich.
Schriftleiter: Dr. Rud. Richter.
Alle Rechte vorbehalten.

Inhalt:

Seite

Becker, H.: Beiträge zur Kenntnis des Meeressandes im Mainzer Becken 72

Born, A.: Eine Untersilurfauna aus den Montagnes noires (Centralplateau) 181

Cissarz, A.: Ein neuer Fundpunkt von Meeressand am Südrande des Taunus 53

Edinger, T.: Über Nothosaurus. I. Ein Steinkern der Schädelhöhle 121

— — —: Über Nothosaurus. II. Zur Gaumenfrage . . . 193

Haas, F.: Malakologisches aus J. Gistels „Naturgeschichte des Thierreichs“ 148

Kleine, R.: Neue Brenthiden aus dem Senckenbergischen Museum 58, 61

Kloucek, Č.: Neues über die Krušnáhora-Schichten (d1α) . 55

Kräusel, R.: Paläobotanische Notizen IV 87

— — —: Paläobotanische Notizen V und VI 129

Kuhl, W.: Der feinere Bau des Zirkulationssystems von *Dytiscus marginalis* L. 10

— — —: Über einen Fall abnorm vergrößerter Kalksäckchen bei *Rana temporaria* 66

Mertens, R.: Die Amphibien und Reptilien der Walachei und der Dobrudscha 20

— — —: Zur Kenntnis der geographischen Formen von *Chalcides ocellatus* Forscal (Rept., Lac.) 116

— — —: Eine neue Eidechse von den Pityusen 142

— — —: Reptilien, Amphibien und Fische aus Bialowies 146

— — —: Ichthyologisches und Herpetologisches aus J. Gistels „Naturgeschichte des Thierreichs“ . . . 170

— — —: Über das im Senckenbergischen Museum befindliche Exemplar von *Ophotis sumatrana* Hubrecht (Rept., Lac.) 179

Michels, F.: Das Roteisenvorkommen der Grube „Neuelust“ bei Nanzenbach (Dillkreis) 98

Richter, Rud.: *Scolithus*, *Sabellarifex* und Geflechtquarzite 49

Richter, Rud. & E.: Liste der Trilobiten aus den Geeser und Auburg-Schichten der Gerolsteiner und Prümer Mulde 164
Sack, P.: Beitrag zur Entwicklung einiger Syrphiden (Dipt.) 158
Schindewolf, O. H.: Studien aus dem Marburger Buntsandstein I, II 33
Seitz, A.: Lepidopterologisches aus J. Gistels „Naturgeschichte des Thierreichs“ 165
Wenz, W.: Zur Fauna der pontischen Schichten von Leobersdorf I 23
— — —: Zur Fauna der pontischen Schichten von Leobersdorf II 75
Wülker, G.: Zur Kenntnis der Nematodengattungen *Allantonema* und *Bradynema* 1

Jährlich etwa 15 Bogen in 6 Heften

Bezugspreis:

Deutsches Reich, Deutschösterreich, Tschechoslovakei, Jugoslavien, Polen, Rußland und Finnland: 25 Mark in deutscher Währung.

Schweiz, Spanien, Italien, Portugal, Belgien, Frankreich und deren Kolonien: 15 Franken, Peseten, Lire usw.

Niederlande: 7,50 Gulden.

Dänemark, Schweden, Norwegen: 11 Kronen.

Großbritannien und Kolonien: 12 Schillinge.

Vereinigte Staaten von Nordamerika, sowie mittel- und südamerikanische Staaten: 3 Dollars.

Universitäts-Druckerei Werner u. Winter G. m. b. H., Frankfurt a. M.

III. Band 15. März 1921 Heft 1/2

SENCKENBERGIANA

Wissenschaftliche Mitteilungen
herausgegeben von der
Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
in Frankfurt a. M.

Selbstverlag der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
Auslieferung für den Buchhandel: W. Junk, Berlin W 15, Sächsische Str. 68.

Inhalt

G. Wülker: Zur Kenntnis der Nematodengattungen *Allantonema* und *Bradynema*, — W. Kuhl: Der feinere Bau des Zirkulationssystems von *Dytiscus marginalis* L., — R. Mertens: Amphibien und Reptilien der Walachei II, — W. Wenz: Zur Fauna d. pont. Schichten von Leobersdorf I, — O. Schindewolf: Studien aus dem Marburger Buntsandstein I, II, — Rud. Richter: *Scolithus*, *Sabellarifex* und Geflechtquarzite, — A. Cissarz: Ein neuer Fundpunkt von Meeressand am Südrande des Taunus, — C. Kloucek: Neues über die Krushahora-Schichten (d1α), — R. Kleine: Neue Brenthiden I.

Senckenbergische Bibliothek
JUN 25 1923
Naturhistorisches Museum

Eingegangen: 7. Februar 1921

Zur Kenntnis der Nematodengattungen *Allantonema* und *Bradynema*

von **G. Wülker**

Bei Untersuchungen an parasitischen Anguilluliden, die eine vergleichende Betrachtung der Morphologie und Entwicklung einiger Gattungen der Familie, sowie die Erkenntnis ihrer vermutlichen Ableitung aus freilebenden Verwandten zur Aufgabe haben, bin ich zu einigen Ergebnissen gekommen, die ich hier kurz mitteile, da der Abschluß der Arbeit voraussichtlich erst in einiger Zeit erfolgen wird.

Allantonema mirabile Leuckart

Der von R. Leuckart (1884) beschriebene, neuerdings von Fuchs (1915) untersuchte eigenartige Nematode *Allantonema mirabile* fand sich als Parasit des Fichtenrüsselkäfers (*Hylobius*

abietis L.) auch bei meinen Feststellungen regelmäßig in einer großen Anzahl dieser Käfer, und zwar in 27,5 %, nahezu gleich häufig in männlichen und weiblichen Exemplaren. Das Material stammt aus dem Bienwald (Rheinpfalz), in dem der Schädling trotz reichlichen Auftretens durch rationelle Bekämpfung in Schranken gehalten wird, und wurde mir durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Herrn Oberforstmeister Puster zugänglich gemacht. Reife Würmer waren meistens in der Einzahl, höchstens zu 5 Stück in einem Rüsselkäfer (nach Leuckart bis zu 8) vorhanden. Da auch die Puppen (14 % der von mir untersuchten Stücke) und die halbwüchsigen Larven (10 %) einen oder mehrere Parasiten in typischer wurstförmig veränderter Gestalt, wenn auch kleiner, als im Käfer enthielten, nehme ich mit Leuckart an, daß die Infektion vorzugsweise, wenn nicht ausschließlich schon die Larve auf früher Stufe befällt; die Einwanderung selbst und die frühesten Stadien des Parasiten konnten noch nicht beobachtet werden. Im kleinen Kiefernrüsselkäfer (*Pissodes notatus* Fabr.) wurde auf keiner Entwicklungsstufe *Allantonema* gefunden.

Da die Maße des ausgewachsenen *Allantonema* aus *Hylobius*-Imagines etwa 2,5 bis 3,0 mm Länge: 1,0 mm Breite, diejenigen der jüngsten bisher von mir aus Larven isolierten Würmer 0,36 : 0,20 mm betragen, ist ein erhebliches Wachstum auch nach Ausbildung der wurstförmigen Gestalt innerhalb des Wirtskörpers, vermutlich unter Häutung anzunehmen. Im histologischen Aufbau tritt neben der auffällig dünnen Beschaffenheit der Cuticula besonders der stark entwickelte „Zellenkörper“ (Leuckart) hervor, der besonders beim sehr jungen *Allantonema* das ganze Körperinnere erfüllt, sodaß die Genitalanlage in ihn eingebettet erscheint, während er bei reifen Allantonemen besonders durch den sich ausdehnenden Uterus immer mehr zusammengepreßt und verschmälert wird und nur noch an den beiden Enden des Schlauches stärker ausgeprägt bleibt. Bei starker Ausbildung und bei sorgfältiger Konservierung kann man in ihm zwei verschiedenartige Schichten, eine äußere aus dichtem Protoplasma, mit großen Kernen und Nucleolen und eine innere, lockere, vakuolisierte und kernarme unterscheiden, die ich mit dem von zur Strassen (1892) an *Bradynema* unterschiedenem Parenchym und Mesenchym gleichsetzen möchte. Auch meine jüngsten Stadien zeigen keine Spur einer Darmanlage.

In der Organisation der Geschlechtsanlage des protandrisch-hermaphroditischen Wurms überwiegt in den genannten jüngsten Parasiten (0,36—0,65 mm Länge) der *Hylobius*-Larve die männliche Organisation vollständig, wie dies auch Leuckart für seine kleinsten Formen (0,5 mm Länge) angibt. In gefärbten Totalpräparaten und besonders auf Schnitten tritt hier stets die pralle Anfüllung des relativ großen Samenbehälters mit Sperma hervor. In der Genitalzone sind noch keine Eianlagen angedeutet; die vom Samenbehälter nach außen führenden Wege sind dagegen hier schon deutlich angelegt, münden aber zunächst wesentlich weiter hinten am Körper aus, als dies nach Reifung der Eier und Ausdehnung des Uterus der Fall ist. Leider war eine eingehende Untersuchung der Spermareifung, deren Verlauf Leuckart andeutet, mit modernen Methoden bei der Kleinheit und Ungunst des Material bisher nicht möglich.

Jedenfalls erfolgt die Umwandlung des Zwitters zur weiblichen Funktion, die Eiproduktion, autogame Befruchtung und erste Entwicklung der Embryonen schon während des Heranwachsens der *Hylobius*-Larve: in einer großen fand ich ein *Allantonema* von 1,02 mm Länge, das nicht nur Eier und Embryonen enthielt, sondern von einigen anscheinend von ihm selbst produzierten Larven (0,44 mm Länge) umgeben war, die zwischen seiner Cuticula und der äußeren Bindegewebekapsel eingeschlossen waren. Auch Parasiten (1,0—1,25 mm Länge) aus *Hylobius*-Puppen zeigten stets Eier und meist schon Embryonen, dagegen noch nicht freie Leibeshöhlen-Larven. Der Übergang der Keimdrüse von männlicher zu weiblicher Funktion tritt also wesentlich früher ein, als Leuckart annahm, der ihn (1884 S. 610) erst zwischen Puppen- und Imaginal-Stadium des Käfers erfolgen läßt. Dagegen entwickeln sich freie, in der Leibeshöhle befindliche Larven aus den Embryonen des reifen *Allantonema* anscheinend erst im Käfer selbst, da ich sie in frisch verwandelten Käfern, (neben dem Zwitterwurm von 1,5 mm) erst in spärlicher Menge auffand. Da ich, wie die früheren Autoren, niemals unreife wurstförmige Würmer in *Hylobius*-Puppen und -Imagines fand, halte ich eine frische Infektion dieser späteren Entwicklungsstufen für ausgeschlossen.

Der Entwicklungsgang von *Allantonema* ist noch nicht vollständig bekannt. Mit Fuchs bin ich der Ansicht, daß Leuckart sich insofern irrte, als er annahm, daß die aus dem

Käfer austretenden Larven sich unter den Flügeldecken zur freilebenden, getrenntgeschlechtlichen Generation entwickeln sollen. Fuchs sieht vielmehr die Flügeldeckenlarven als Jugendformen einer besonderen, nur als Larve am Käfer lebenden Nematodenart (*Rhabditolaimus leuckarti*) an. Zur Stütze seiner Annahme weise ich darauf hin, daß bei der Mehrzahl der Flügeldeckenlarven die Anlage der Geschlechtsorgane oval und wenigzellig und viel kleiner ist (etwa 0,02 mm lang), als bei den Leibeshöhlenlarven von *Allantonema*, wo sie 0,17 mm lang, gestreckt und vielzellig erscheint; ferner daß die letztgenannten Larven schon wahrnehmbar länger und breiter sind (0,35—0,53 : 0,025 mm), als die Flügeldeckenlarven (0,32—0,39 : 0,02 mm), die nach Leuckart erst durch Heranwachsen aus ihnen hervorgehen müßten. Auch statistische Feststellungen sprechen nicht für diesen Zusammenhang, da sich die Flügeldeckenlarven viel häufiger an Käfern finden als Allantonemalarven in der Leibeshöhle und nur selten beide gemeinsam vorliegen: von 100 *Hylobius* trugen 39 Flügeldeckenlarven allein, 12 ausschließlich reife *Allantonema* und 14 beide gleichzeitig.

Die Züchtung geschlechtsreifer Tiere der freilebenden Generation aus Allantonemalarven entsprechend Fuchs' Angaben ist mir bisher nicht gelungen. Ich halte das Vorhandensein einer regelrechten Heterogonie für *Allantonema* noch nicht für sicher erwiesen; möglicherweise besteht auch hier, wie bei *Bradynema* nach zur Strassen eine direkte Folge parasitischer autogamer Zwittergenerationen mit nur vorübergehend freilebenden Larvenformen, die wieder unmittelbar die jungen Hylobiuslarven infizieren müßten, wahrscheinlich schon kurz nach deren Ausschlüpfen aus dem Ei, also vorzugsweise in den Frühjahrsmonaten. Auch wenn sich die von Fuchs angenommene freilebende Generation bestätigen sollte, ist doch seine Begründung einer besonderen Gattung *Tylenchomorphus* für dieses Stadium nach den Regeln der systematischen Nomenklatur unzulässig, da der ältere Name *Allantonema* für alle Stadien des Entwicklungskreises gültig sein muß, auch wenn solche erst nach Leuckart und entgegen seinen Anschauungen festgestellt wurden.

Auch auf Schnitten durch große reife *Allantonema* ist Sperma im weiblichen Ausleitungsapparat im Bereich des sog. receptaculum seminis, das bei autogamen Zwittern richtiger

vesicula seminalis zu nennen ist, nachweisbar, obwohl dieser Abschnitt bei starker Dehnung durch die Eier, die hier im Beginn der Furchung stehen, sich nicht mehr deutlich abhebt und das Sperma nur spärlich und unregelmäßig zwischen den Eiern verteilt erkennen läßt. Ob das eigene Sperma bis zum Abschluß der Eiproduktion des Zwitters ausreicht, ist nicht sicher; Leuckart glaubt Tiere voll zerfallender, also unbefruchteter Eier gesehen zu haben, was ich bisher nicht beobachtete. Für die Annahme parthenogenetischer Entwicklung der späten Eier besteht kein Anhalt; andererseits ist auch keine periodisch wiederholte Neubildung von Sperma in der Keimzone wahrzunehmen, wie sie für die ebenfalls rein autogame Zwittergeneration von *Angiostomum* von Boveri (1911) und Schleip (1911) erkannt worden ist.

Die Embryonen im Uterus des reifen *Allantonema* (0,35 : 0,016 mm) entsprechen in ihrem Bau und im Besitz massenhafter Körnchen von Reservefett den Angaben Leuckart's. Unter den größeren, in der Leibeshöhle des Käfers lebenden Larven (bis zu 0,53 mm lang) sind schmalere und breitere Formen zu unterscheiden, doch läßt der Zustand der Geschlechtsanlage noch keine deutliche Differenzierung des Geschlechts erkennen.

Mit den unter den Flügeldecken des Käfers lebenden Larven (*Rhabditolaimus leuckarti* Fuchs) identifiziere ich andere, an der Außenseite der *Hylobius*-Larven lebende Nematodenlarven, die etwa die gleiche Länge (0,42 : 0,02 mm), gleiche Gestalt, und in ähnlicher Ausprägung eine Darmanlage, reichlich Reservestoffe und eine wenigzellige zitronenförmige Geschlechtsanlage besitzen. Sie finden sich meist in sehr großer Zahl auf der Außenseite vieler Larven des Rüsselkäfers, namentlich in den Einkerbungen der Kopf- und Thorakalsegmente, und scheinen hier während des Wachstums der Larve unverändert zu bleiben, um bei der Verwandlung unter die Flügeldecken zu wandern, wo sie sich schon bei der Puppe finden. Auch diese Larven werden nach Gestalt und Reifezustand eben so wenig, wie die Flügeldeckenlarven mit der Entwicklung von *Allantonema* zusammenhängen; sie sind oft in großer Zahl an Hylobiuslarven vorhanden, deren Inneres bereits ein typisches wurstförmiges *Allantonema* enthält.

Von anderen Außenschmarotzern an Hylobiuskäfern fand ich nur vereinzelt neben *Rhabditolaimus*-Larven solche einer

Diplogaster-Art; in einem Fall entwickelten sich am Boden eines Hylobiusbehälters reife *Diplogaster*, die ich zu *D. hylobii* Fuchs stelle.

Bradynema strasseni n. sp.

Bei Untersuchung von Insekten auf parasitische Nematoden fand ich in Bockkäfer-Larven (*Rhagium* sp.) einen Wurm, dessen Entwicklungsformen durchaus der Gattung *Bradynema* z. Str. gleichen, aber von der bisher einzigen Art *B. rigidum* v. Sieb. aus *Aphodius fimetarius* L. durch die Dimensionen und durch einige Eigentümlichkeiten des Parasitismus erheblich abweichen. Ich sehe die Form als eine neue Art an und widme sie Herrn Geheimrat Prof. zur Strassen, der die erste und bisher einzige eingehende Bearbeitung dieser interessanten Gattung (1892) geliefert hat.

Bradynema strasseni fand ich bisher erst zweimal (in zwei unter 46 untersuchten Tieren) in *Rhagium*-Larven, die aus Kiefernholz aus dem Bienwald stammen. In beiden Fällen waren außer einem, bezw. zwei reifen, mit Eiern und Embryonen erfüllten Tieren mehrere hundert Larven vorhanden, die die Leibeshöhle zwischen dem reichlich entwickelten Fettkörper erfüllten. Die Maße dieser Formen überschreiten diejenigen von *B. rigidum* erheblich, wie ein Vergleich lehrt, in dem die Zahlen für letztere Art nach zur Strassens Angaben, die ich durch eigene Untersuchungen bestätigen konnte, wiedergegeben sind.

	B. strasseni		*B. rigidum*	
	Länge in mm	Breite	Länge in mm	Breite
Reifes Tier	6,3—7,0	0,28—0,38	3,0—5,5	0,15—0,27
sehr junge undifferenzierte Larve	0,36—0,42	0,017—0,022	0,25	0,015
ältere Larve mit Beginn männlicher Differenzierung	0,56—0,68	0,03—0,035	0,39	0,025
ausgespr. „männliche“ Larve	0,7—0,98	0,03 - 0,04	0,42—0,49	0,03—0,024
frühe Larve mit „weiblicher“ Tendenz	0,56	0,03	0,32—0,43	0,026
größere indifferente („weibliche“) Larve	0,72—0,77	0,035—0,04	0,35—0,51	0,036

Als biologischer Unterschied beider Arten ist hervorzuheben, daß *B. strasseni* in nahezu ausgewachsenen Bockkäfer-Larven und hier bei voller Reife des Muttertieres mit zahlreichen Eiern, Embryonen und freien Leibeshöhlenlarven gefunden wurde.

während *B. rigidum* bisher nur in den Imagines von *Aphodius fimetarius* festgestellt ist. Da meine Befunde erst im letzten Herbst gemacht wurden, kann ich noch nichts über den Verlauf der Infektion in Puppe und Imago sagen. Auch über den Infektionsweg hoffe ich weitere Feststellungen machen zu können: jedenfalls werden die Verhältnisse anders liegen, als bei *B. rigidum*: hier ist zwar die erste Einwanderung der Würmer ebenfalls unbekannt, aber nach zur Strassen waren die Larven von *Aphodius fimetarius* noch nicht infiziert, während andererseits die Käfer selbst noch vielfach unreife Würmer mit gefüllten Spermabehälter, aber unentwickeltem Ovar, also relativ frühe Stufen der Infektion aufweisen. Dagegen war in einer der mit *B. strasseni* infizierten *Rhagium*-Larven das Muttertier schon abgestorben und in Zerfall, die Larven auf ziemlich reifer Stufe, auf der *B. rigidum* den Wirt verläßt, sodaß man annehmen kann, daß die parasitische Larvenentwicklung auch in der Bockkäferlarve bereits ihr Ende erreicht (also auch ein anderes Verhalten, als bei *Allantonema*, wo die Leibeshöhlenlarven erst in der *Hylobius*-Imago, und hier in unreiferem Zustand das Muttertier verlassen); allerdings waren in den beiden infizierten Bockkäferlarven noch keine Wurmlarven im Enddarm vorhanden, deren Austritt die Infektion weiterverbreiten würde.

Morphologisch weicht die neue Art von *B. rigidum* nicht ab. Die Rückbildung des Verdauungsapparates und der Muskulatur, die Entwicklung der Hautschicht und des Par- und Mesenchyms sind bei beiden Formen in gleicher Art vorhanden, ebenso die Ausprägung der beiden Typen von Larven. Zur Strassen hat diese als „männliche“ und „weibliche“ Larven unterschieden, wobei erstere (unter Wegfall der bei verwandten Würmern auftretenden Heterogonie) sich in protandrische autogame Zwitter weiterentwickeln, letztere unentwickelt zu Grunde gehen sollen. Seitdem sind von Maupas (1900) eine Reihe neuer, freilebender, protandrischer autogamer hermaphroditischer Anguilluliden beschrieben worden, die mit einer Ausnahme (ein kleiner Teil der Stücke von *Rhabditis elegans*) in der äußeren Form weiblichen Charakter tragen, und Boveri (1911) und Schleip (1911) haben bewiesen, daß die zwittrige Lungengeneration von *Angiostomum nigrovenosum* in der Gestalt und im Chromosomenbestand ebenfalls als Weibchen anzusehen sind. Ich möchte daher die Sperma produzierenden Larven der beiden *Bradynema*-Arten

nicht als „männliche“ bezeichnen, zumal sie jeder Andeutung der Spikula entbehren, sondern auch sie als ein Entwicklungsstadium des protandrischen, im Habitus aber weiblichen Zwitters zur Zeit seiner Spermareifung ansehen; die „weiblichen“ Larven zur Strassen's, deren zurückgebliebene Genitalanlagen noch keine deutliche weibliche Differenzierung besitzen, möchte ich als indifferente Larven unterscheiden, die im Habitus zwar ebenfalls als weiblich aufgefaßt werden können, aber degenerieren, bevor die Tendenz der Geschlechtsanlage entschieden ist. Über das Verhalten der Chromosomenzahl und das etwaige Auftreten eines Heterochromosoms, wodurch am sichersten ein geschlechtlicher Unterschied der beiden Larventypen angezeigt würde, kann ich zurzeit noch keine Angaben machen.

Die Frage der weiteren Entwicklung von *Bradynema*, namentlich das Verhalten außerhalb des Wirtskörpers ist auch für die neue Art noch nicht gelöst. Kulturversuche mit Leibeshöhlenlarven führten bisher zu keinem klaren Ergebnis. Es bleibt also auch für *B. strasseni* die Vermutung offen, daß ähnlich *B. rigidum* die spermaführenden Zwitterlarven aus den *Rhagium*-Larven oder aus der Imago durch den Darm auswandern und nach kurzem Verweilen im Freien (Mulm?) wieder in neue, wahrscheinlich sehr junge *Rhagium*-Larven eindringen, um sich dort in reife Zwitter zu verwandeln, die wiederum mit eigenem Sperma befruchtete Eier produzieren.

Wie für *Allantonema*, so ist auch für *B. strasseni* besonders nach den frühesten Stadien der Infektion in den jüngsten Wirtskäferlarven zu suchen. Ihr Vergleich mit den am weitesten entwickelten Leibeshöhlenlarven vor deren Austritt muß am deutlichsten zeigen, ob eine direkte Folge parasitischer Zwittergenerationen, wie wir annehmen, oder doch eine Heterogonie, wie bei *Angiostomum*, *Strongyloides* und den von Fuchs beschriebenen *Tylenchus*-Arten aus *Ips typographus* vorliegt. Der fakultative Wegfall der freilebenden, getrennt geschlechtlichen Generation bei *Strongyloides intestinalis* unter kühleren klimatischen Bedingungen zeigt eine ähnliche sekundäre Tendenz zur Abkürzung der ursprünglichen Heterogonie in stärker Anpassung an den Parasitismus, wie sie in der Stammesgeschichte für *Bradynema* (und *Allantonema?*) vermutet werden kann.

Eine Schädigung des Wirts-Organismus durch die starke

Entwicklung der Larven von *B. strassoni* in der Leibeshöhle konnte nicht festgestellt werden.

Bradynema rigidum v. Sieb. fand ich regelmäßig in der Leibeshöhle von *Aphodius fimetarius* verschiedener Herkunft (Umgebung von Frankfurt, Vogelsberg, Rheintal bei St. Goar) in 7 % der untersuchten Tiere. Außerdem stellte ich nicht selten in den gleichen Käfern und ebenfalls in der Leibeshöhle eine *Rhabditis*-ähnliche Anguillulidenlarve bald neben *Bradynema*, bald für sich gesondert fest und erwähne sie hier kurz, da namentlich ihre frühen Stadien zunächst bei der Beurteilung der *Bradynema*-Entwicklung irreführen können. Sie scheint in zur Strassen's Material nicht aufgetreten zu sein, während ich sie in 9,5 % meiner Käfer fand. Außerdem traf ich die gleiche unreife *Rhabditis* (kleine Stücke 0,4 : 0,028 mm, große 0,8 : 0,054 mm) in der Leibeshöhle eines anderen häufigen *Aphodius*, (*A. (Melinopterus) prodromus* Brahm.) in 9 % der Käfer, oft zu 50 Stück in einem Wirtstier, das übrigens niemals *B. rigidum* beherbergt. Die Wurmlarve ist ausgezeichnet durch das scharf zugespitzte Hinterende, durch die für *Rhabditis* charakteristische doppelte Anschwellung des Oesophagus, der keine Zähnchen trägt, und durch den mit Reservekörnchen stark besetzten Darm mit deutlichem After, sowie durch eine Geschlechtsanlage, die bei den größten Tieren 0,14 mm lang ist und auf dieser Stufe bei einem Teil der getrennt geschlechtlichen Stücke die durch dunklere Färbung der terminalen Abschnitte markierte Spermareifung, beim anderen Teil die großzellige Ovarialanlage zeigt. Ich bezeichne diese Larve, deren wahrscheinlich freilebende Imago ich noch nicht kenne, vorläufig als *Rhabditis aphodiorum* n. sp.

Schriften

Boveri : Über das Verhalten der Geschlechtschromosomen bei Hermaphroditismus. Beobachtungen an *Rhabditis nigrovenosa*. Verh. Phys. Med. Ges. Würzburg N. F. Bd. 41, 1911.

Fuchs : Zur Naturgeschichte der Nematoden aus *Ips typographus* und *Hylobius abietis*. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. 38, 1915.

Leuckart : Neue Beiträge zur Kenntnis des Baues und der Lebensgeschichte der Nematoden. Abh. der Math. Phys. Klasse d. Ges. d. Wiss. Leipzig Bd. 13, 1887.

Maupas : Modes et formes de reproduction des Nematodes. Arch. Zool. Exper. Ser. 3, Bd. 8, 1900.

Schleip : Das Verhalten des Chromatins bei *Angiostomum nigrovenosum* Arch. f. Zellforsch. Bd. 7, 1911.

Zur Strassen: *Bradynema rigidum*. Zeitschr. f. Wissensch. Zool. Bd. 54, 1892.

Eingegangen: 20. November 1920

Der feinere Bau des Zirkulationssystems von *Dytiscus marginalis* L.

Mit 5 Abbildungen

von **Willi Kuhl**

Der aus dem pulsierenden, im Abdomen gelegenen Herzen und der im Thorax und Kopf verlaufenden Aorta bestehende propulsatorische Apparat der Imago von *Dytiscus marginalis* L. liegt im Abdomen dicht unter der Rückendecke; im Thorax und Kopf begleitet er den Darm dorsal. (Fig. 1 u. 2). Caudal endet das Herz spitz, blindgeschlossen, frei in der Leibeshöhle zwischen den Musc. retractores laminarum analium; im Kopf erfolgt die Endigung der Aorta, nach dem Durchgang durch den Schlundring, in Form eines Blutsinus, der bis in die Spitze des Labrums reicht. (Fig. 2.)

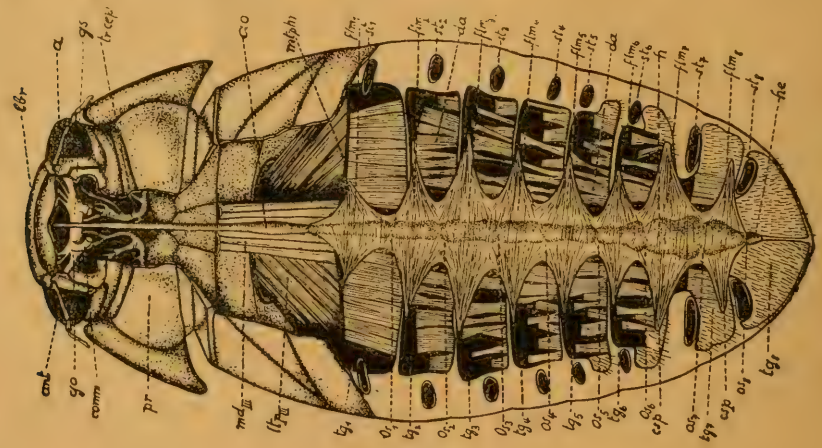


Fig. 1.

Das pulsierende, abdominale Herz zeigt an den Segmentgrenzen dorsale Falten, die den weichen Tergitverbindungshäuten entsprechen (Fig. 2). Im Bereich jedes sichtbaren Abdominalsegmentes liegt, ungefähr in der Mitte der Tergite, je ein Paar seitlicher Spaltöffnungen am Herzschlauch, die 8 Ostienpaare. (Fig. 1 u. 2.) Das Herz stellt einen kontinuierlichen Schlauch dar, eine Kammerung im Sinne älterer Autoren ist

nicht vorhanden; diese kann durch das Zusammenklappen der in das Herzinnere eingestülpten Ostienränder vorgetäuscht werden.

Die am Metathorax beginnende Aorta entsendet, nach den hier bestätigten Untersuchungen Oberle's, im Meso- und Metathorax in dorsaler Richtung je einen feinen Kanal, der sich dicht unter der Rückendecke zu einer „Ampulle" (Oberle) erweitert, (Fig. 2) die dorsal durch einen flachen Muskel begrenzt wird. Oberle's hypothetische Annahme über die Funktion dieser

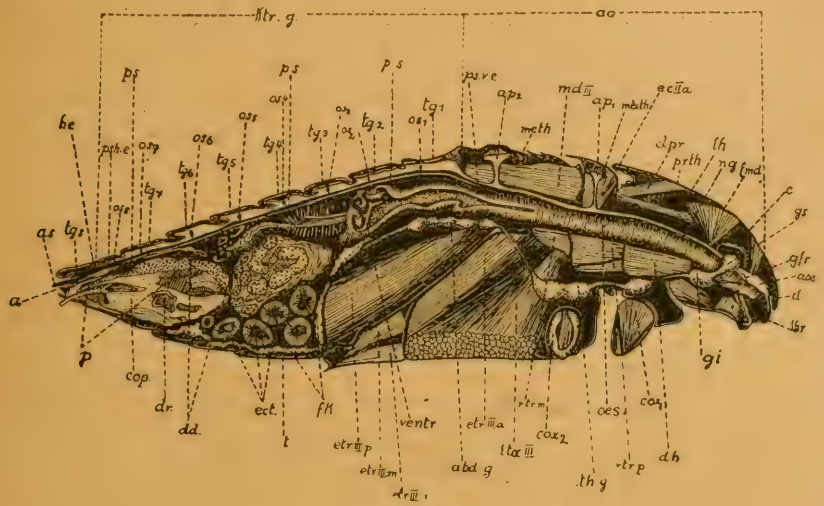


Fig. 2.

Ampullen, die in einer Unterstützung der Blutzirkulation in der Aorta bestehen soll, (durch abwechselnde Kontraktion und Dilatation der Ampullenmuskel), läßt sich durch direkte Beobachtung nicht stützen, ist aber auf Grund des Aufbaues dieser Organe als wahrscheinlich anzusehen. Das von Oberle an Schnittserien durch frischgehäutete Tiere festgestellte Aufhören der ventralen Aortenwand hinter dem Oberschlundganglion und der Übergang in den bindegewebigen Teil der Darmwandung wurde durch makroskopischen Befund bestätigt. Die dorsale Aortenwand läßt sich bis zum Ganglion frontale verfolgen und geht dann in das lakunäre Fett- und Tracheengewebe der Kopfkapsel über.

Herz und Aorta setzen sich histologisch in gleicher Weise zusammen. Die äußere Begrenzungsschicht, die Adventitia, besteht aus längsverlaufendem fibrillären Bindegewebe, mit ebenfalls in der Längsrichtung zum Herzen orientierten

spindelförmigen Kernen. Die Hauptschicht des Rückengefäßes bildet die Muscularis oder Media. Sie besteht aus echten, quergestreiften, ringförmigen Primitiv-Muskelbündeln mit zentral gelegenen Kernen; die Ringmuskelfasern zeigen spiraligen Verlauf in ihrer Gesamtanordnung am Herzen. Durch ihre, von hinten nach vorn erfolgende Kontraktion, wird das Lumen des Herzschlauches erheblich verringert und die Blutflüssigkeit kopfwärts zur Aorta getrieben (Systole); bei Erschlaffung der Ringmuskeln tritt starke Erweiterung des Herzdurchmessers ein (Diastole), es wird Blutflüssigkeit durch die Ostien angesaugt.

Der pulsierende Teil des Rückengefäßes von Dytiscus liegt zur Ermöglichung ungestörter Blutaufnahme in einem besonderen dorsalen Abschnitt der Leibeshöhle, dem Pericardialsinus (Fig. 2). Er wird gebildet durch eine dicht unter dem Herzen ausgespannte feine Membran, das Pericardialseptum (Fig. 1 und 2). Entsprechend der verschieden starken Wölbung der Rückendecke zeigt der Pericardialraum auf dem Querschnitt verschiedene Form in den einzelnen Regionen des Abdomens. Im caudalen Teil ist die Wölbung am stärksten, das Herz hat freieren Spielraum zu den Pulsationen, zeigt mithin hier größeren Durchmesser; da die Haupt-Blutaufnahme im hinteren Abschnitt erfolgt, wo die Pulsationen beginnen, so ist die durch die größere Wölbung der Rückendecke bedingte Erweiterung des Pericardialsinus von großer Bedeutung für die Blutzirkulation.

Die Versorgung des Herzens mit Tracheen erfolgt durch die 8 Paar abdominalen Stigmen. Die von diesen ausgehenden Transversaläste dringen in den Pericardialraum ein, spalten in mehrere Äste auf, vereinigen sich in einem vorderen Ast mit dem entsprechenden der Gegenseite, treten mit anderen zahlreichen Nebenverzweigungen in das Pericardialseptum ein und versorgen endlich das Herz selbst mit Kapillaren.

Das Pericardialseptum von Dytiscus zeigt beiderseits der Medianlinie des Abdomens die für die meisten Insekten typische, ausgebuchtete, äußere Formgestaltung, die durch annähernd punktförmige Befestigung des gesamten Septums an 16 Insertionsstellen an den Vorderrändern der Tergite und die Einlagerung der 8 Paar, von den Insertionspunkten in der Querrichtung des Körpers auf das Rückengefäß fächerartig ausstrahlenden „Flügelmuskel“ bedingt wird (Fig. 1 und 5.). Jedem abdominalen Tergit entspricht 1 Paar Flügelmuskel; das 1.—6.

Paar inseriert an den Vorderrändern der Tergite, dort wo das harte Chitin beginnt in die weichen Gelenkfalten überzugehen. Das 7. und 8. Flügelmuskelpaar ist an besonderen, von den Vorderrändern des 7. und 8. Tergites zunächst lateral laufenden, dann ventralwärts rechtwinklig in die Leibeshöhle umbiegenden Chitinspangen federnd befestigt. Durch diese abweichende Befestigung wird der Pericardialsinus im Bereiche dieser Segmente erheblich vergrößert gegenüber den übrigen Segmenten; das Herzende im 7. und 8. Segment kann sich somit hier besonders stark ausdehnen bei den Pulsationen, die Systole erfolgt hier mit besonderer Intensität. Durch die überaus reiche Tracheenversorgung dieser Region kommt das Blut hier in innige Berührung mit Tracheenkapillargeflechten des 7. und 8. Stigmas.

Das Pericardialseptum setzt sich aus 3 Gewebearten zusammen: Den kontraktilen typisch quergestreiften Flügelmuskelprimitivbündeln (Fig. 3), dem durch Aufspaltung aus diesen in der Nähe des Herzen hervorgehenden elastischen Gewebe (Fig. 4) und dem die Zwischenräume

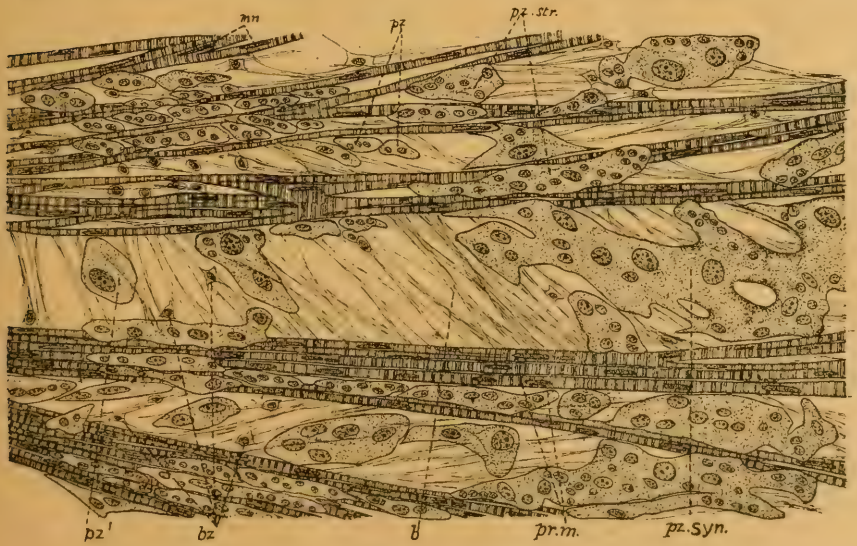


Fig. 3.

zwischen den Flügelmuskelfasern und den elastischen Fasern teilweise ausfüllenden Bindegewebe (Fig. 3).

Die quergestreiften Flügelmuskelfasern setzen sich nicht unter dem Herzen kontinuierlich von einer Seite zur anderen

fort, sondern endigen jederseits vor dem Herzen, um durch Zerspaltung zahlreiche elastische Fasern aus sich hervorgehen zu lassen, die sich mit denen der anderen Seite in der Medianlinie verbinden. Unter dem Herzen besteht das Septum also im wesentlichen nur aus quer zur Herzrichtung verlaufenden Fasern.

Die Insertion der Flügelmuskelfasern erfolgt in einer der Befestigung der Körpermuskeln von *Dytiscus* ähnlichen indirekten Weise durch besondere, den Tonofibrillen der Autoren gleichzusetzende, in der Hypodermis verlaufende Fibrillenzüge.

Das aus den Flügelmuskelfasern hervorgehende elastische Gewebe bildet nnter dem Herzen ein kompliziertes Längs- und Quernetz (Fig. 4); ersteres sendet zahlreiche Faserzüge zur Adventitia des Herzens, an der es beim Abpräparieren des Herzschlauches vom Pericardial-Septum meist haften bleibt. (Die Präparation gelingt nur an gut fixiertem und gehärtetem Material.) Das elastische Gewebe färbt sich mit Kernfarbstoffen, besonders mit Haematoxylinen stark (Fig. 4).

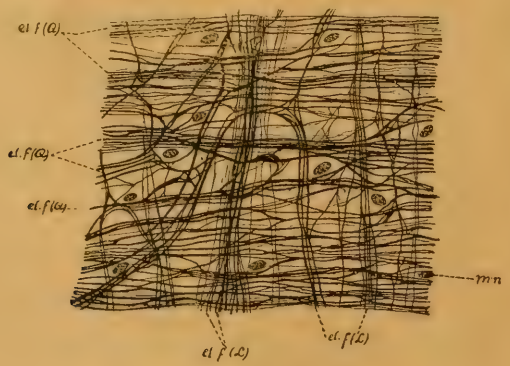


Fig. 4.

Das Bindegewebe tritt in zwei Formen im Septum auf, es besteht einmal aus feinen, faserigen Fibrillenzügen, die die Zwischenräume zwischen den Flügelmuskelfasern ausfüllen, jedoch aber genügend unregelmäßige Lakunen zum Durchtritt des Blutes durch das Septum offen lassen (Fig. 3). Andere Fasern halten die dem Septum aufgelagerten Pericardialzellen in ihrer Lage. Eingelagert finden sich Bindegewebszellen von rundlicher oder meist mit Protoplasmafortsätzen versehener Gestalt.

die deutlichen Kern aufweisen (Fig. 3). Eine zweite Form des Bindegewebes findet sich im medianen Teil des Septums zwischen den querverlaufenden elastischen Fasern; es reicht beiderseits vom Rückengefäß bis in die Gegend der Aufspaltung der Flügelmuskelfasern in elastische Fasern. Letztere scheinen dem häutigen, nur wenig fibrillären Habitus zeigenden Bindegewebe eingelagert zu sein. Protoplasmafreie Kerne sind häufig. Die zahlreichen elliptischen Lakunen zum Durchtritt des Blutes scheinen durch zirkuläre Fibrillen begrenzt. Zur Färbung des Bindegewebes eignet sich Säurefuchsin 1 % wässrig und Orceïn (nach Unna).

Die äußere Form des Pericardialseptums, dem durch die 7 Paar parabolischen Ausschnitte zwischen den Flügelmuskeln und durch zahlreiche Lücken im Gewebe selbst, kaum die Bezeichnung einer einheitlichen Membran zukommt, findet ihre Erklärung in der, durch die Kontraktionen und Dilatationen des

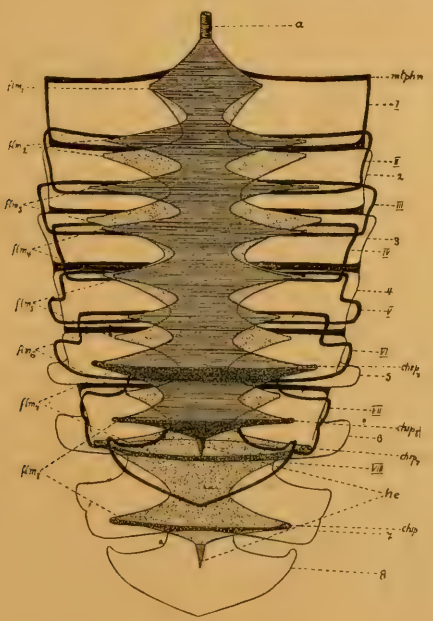


Fig. 5.

Abdomens bedingten mechanischen Beanspruchung der das Septum zusammensetzenden Gewebearten.

Bei besonders starker Dilatation des Abdomens (z. B. Begattung, Eiablage) tritt eine Verlängerung der Rückendecke,

und damit des Herzens und des Pericardialseptums um 20—25 % ein (Fig. 5). Durch die punktförmige Befestigung des Septums an den 6 Tergiträndern und 2 Paar Chitinspangen, ferner durch den bogenförmigen Verlauf der äußeren lateralen Begrenzungslinie und durch die Anordnung des elastischen Anteils des Septums unter dem Herzen in senkrechter Richtung zur erfolgenden Dehnung wird erreicht, daß der Gesamtbetrag der Dehnung (rund ein fünftel der Länge des Abdomen) bei maximalster Dilatation) keinem Gewebeelement des Pericardialseptums direkt zugemutet wird. Es tritt nur Verbreiterung der Flügelmuskel in der Nähe des Herzens ein, in Verbindung mit einer Verbreiterung des Septums selbst in der Gegend der Ostien (Fig. 5). Das Rückengefäß wird einerseits durch die vom Septum an seine Unterseite gehenden elastischen Fasern, anderseits durch feine, ebenfalls elastische Faserzüge, die von der Adventitia dorsalwärts zur Hypodermis gehen, die sog. „Herzsuspensormuskeln“ Grabers, den Bewegungen der Tergite nachgezogen. —

Schon wegen der schwach gewölbten Körperdecke von *Dytiscus* kommt eine funktionelle Bedeutung des Pericardialseptums als „Körperpresse“ durch Kontraktion der Flügelmuskel unabhängig von den Pulsationen des Herzens nicht in Betracht; ferner stellt das Septum durch seine äußere Begrenzungsform und die Lücken im Gewebe selbst durchaus keine als Platte wirksame Membran dar, und endlich konnten selbständige Kontraktionswellen an den lebenden Flügelmuskelfasern in situ nicht festgestellt werden.

Das allein auf den Pericardialsinus, die Oberfläche des Herzens und des Pericardialseptums beschränkte Pericardialgewebe setzt sich aus folgenden histologischen Elementen zusammen:

1. zwei- oder dreikernigen, meist rundlichen oder ovalen, oft an einem Ende zugespitzten Pericardialzellen,

2. vielkernigen Zellsträngen mannigfaltiger äußerer Form, deren Kerne die gleiche Größe aufweisen, wie die unter 1. genannten Zellen,

3. großen, meist unregelmäßig begrenzten, vielkernigen Synzytien, die außergewöhnlich große, 0.01—0,046 mm messende Kerne neben normalen kleinen Kernen im Plasma aufweisen (Fig. 3). Zwei- und dreikernige Pericardialzellen finden

sich vorwiegend rings auf der Peripherie des Herzens verteilt, in geringerer Menge jedoch in der dorsalen und ventralen Mittellinie des Rückengefäßes, ferner auf dem Septum, zwischen den Flügelmuskel- und elastischen Faserzügen. Die normalkernigen, zahlreiche Kerne enthaltenden Pericardialzellstränge liegen ebenfalls der Herzoberfläche längs auf und kommen ferner auch im Pericardialsinus zwischen dem dort verteilten Fettkörper vor. — Die die großen, atypischen Kerne enthaltenden Synzytien sind auf die mittleren Regionen der Flügelmuskel beschränkt; dort liegen diese Zellkomplexe ebenfalls zwischen den Faserzügen des Septums eingebettet; ferner trifft man sie an den Umbiegungsstellen der Flügelmuskel diesen aufgelagert (Fig. 3). Das 7. und 8. Flügelmuskelpaar ist fast gänzlich frei von Pericardialzellen, wohl infolge der dichten Verfilzung der Faserzüge des Septums mit Kapillartracheen des 7. und 8. Stigmenpaares.

Das Plasma der Pericardialzellen enthält im Leben zahlreiche gelblich-grüne Einschlüsse; die typischen Kerne zeigen deutliche Kernmembran, das Chromatin ist in mehreren größeren Anhäufungen randständig oder im Inneren des Kernes verteilt. Fast stets sind 2 große Nucleolen vorhanden, die dicht nebeneinander liegen und ein besonderes Merkmal dieser Kerntypen darstellen (Fig. 3). Kernteilungen mitotischer oder amitotischer Art wurden nicht beobachtet.

Die Pericardialzellen haben im Leben sauere Reaktion; durch Injektion eines basischen Farbstoffes (am geeignetsten Amoniakkarmin) in die Leibeshöhle färben sich bereits nach wenigen Stunden die Pericardialzellen rot: der vorher gelöste Farbstoff (in physiol. Kochsalzlösung) wird im Plasma der Zellen abgelagert, der Kern bleibt frei von Farbstoffkörnchen. Sämtlichen obenerwähnten drei Typen von Pericardialzellen kommt somit exkretorische Funktion zu. Das durch das Maschenwerk des Pericardialseptums in den Pericardialsinus eintretende Blut umspült die nach Art eines Filters angeordneten Pericardialzellen und -synzytien, gibt hier Fremdkörper an das Plasma dieser Zellen ab und tritt in gereinigterem Zustand in das Rückengefäß durch die Ostien ein. Außer den Pericardialzellen beteiligen sich noch Phagocyten an der Reinigung des Blutes; es resultieren, im Gegensatz zu dem gleichmäßig rot gefärbten Pericardialgewebe, tief rote Farbstoffkonkretionen, die sich regellos zwischen den Geweben vorfinden. —

Eine experimentelle Bestätigung einer neueren Auffassung des Pericardialgewebes als ein Drüsengewebe „innerer Sekretion“ liegt noch nicht vor.

Figurenerklärung

Fig. 1: frontale Gesamtansicht des pulsierenden Teiles des Rückengefäßes und der Aorta. Tracheensystem und Fettkörper in der Umgebung des Herzens nicht dargestellt. Rückendecke leicht gedehnt.

Fig. 2: Gesamtansicht des pulsierenden Teiles des Rückengefäßes und der Aorta im medianen Längsschnitt. Herzende im Stadium der Systole, der übrige Teil in Diastole. Darm teilweise angeschnitten, desgleichen Chitinteile des Kopulationsapparates.

Erklärung der Abkürzungen von Figur 1 und 2:
a: After, abd: abdominale Ganglien, ant: Antenne, ao: Aorta, ave: Aortaendigung, ap1: Ampulle des Mesothorax, ap2: Ampulle des Metathorax, as: Analsegment, au: Auge, c: caput, cl: clypeus, cop: Kopulationsapparat, cox1: Coxa des ersten Beinpaares, cox2: Coxa des 2. Beinpaares, dd: Dünndarm, dh: musc. depressor capitis, depr: musc. depressor prothoracis, dr: Drüse des Präputiums, ect: Ectadenie, ecIIa: musc. extensor coxae mesothoracis, etrIIIa: musc. extensor trochanteris metathoracis anterior,
etrIIIi: „ „ „ „ inferior,
etrIIIm: „ „ „ „ medius,
etrIIIp: „ „ „ „ posterior,
flm1—flm8: 1.—8. Flügelmuskelpaar, fk: Fettkörper, fmd: musc. flexor mandibulae, gi: ganglion infraoesophageum, go: ganglion opticum, gs: ganglion supraoesophageum, h: Herz, he: blindgeschlossenes Herzende, ktrg: pulsierender Teil des Rückengefäßes, lbr: labrum, mdIII: musc. medianus metathoracis, mesth: mesothorax, meth: metathorax, metphr: metaphragma, ng: nervus stomatogastricus, oes: oesophagus, os1—os8: 1.—8. Ostienpaar, p: Penis, prth: Prothorax, ps: Pericardialseptum, phe: hinteres Ende des Pericardialseptums, psve: vorderes Ende des Pericardialseptums, rtm: musc. retractor mesothoracis, rtrp: musc. retractor prothoracis, st1—st8: 1.—8. Stigmenpaar, t: Hoden, tg1—tg8: 1.—8. Tergit, thg: ganglion thoracale, tr. ceph: Ast der trachea cephalica, ventr: Kaumagen.

Figur 3: Einzelheiten des histologischen Aufbaues des Pericardialseptums bei stärkerer Vergrößerung. Mittlerer Abschnitt des muskulösen Teiles des Septums (zwischen Insertionsstelle und Region der Aufspaltung in elastische Fasern). Nach Totalpräparat; Fixierung nach Zenker. b: Bindegewebe. bz: Bindegewebszellen, mn: Kerne der Primitivbündel der Flügelmuskel, pr. m: Flügelmuskelprimitivbündel, pz: Pericardialzellen, pz': Pericardialzellen mit großem Kern (atypische Pericardialzellen), pz. str: Pericardialzellstränge mit normalen Kernen, pz. syn: großes Pericardialzellsynzytium mit normalen kleinen und atypischen großen Kernen.

Figur 4: Teilbild des elastischen Fasernetzes des Pericardialseptums aus der Region der Herzmitte. Längs- und Quernetz getroffen. Nach Frontalschnitt in der Ebene des Septums. Fixierung mit Zenkerscher Lösung.

Färbung mit Delafield'schem Haematoxylin. Adventitia im Schnitt nicht getroffen. el. f. (L): elastische Faserkomplexe des Längsnetzes, el. f. (Q): elastische Faserkomplexe des Quernetzes, mn: Kerne der muscularis des Rückengefäßes.

Figur 5: Schema der Verlegung der Flügelmuskel-Insertionspunkte und der Veränderung der äußeren Form des Pericardialseptums bei Dilatation des Abdomens. Annahme des Falles maximalster Dehnung, wie z. B. beim Begattungsakt. Von den Tergiten sind nur die Umrisse der festeren Chitinplatten dargestellt, nicht aber die häutigen Verbindungsstücke zu den Pleuriten. 1. tiefschwarz: a) Ansatzlinie des ersten Abdominaltergits am Metaphragma (tritophragma) b) die bei der Dilatation der Rückendecke ausgedehnten weichhäutigen Tergitfalten (im Bereich des 7. und 8. Tergits dicht punktiert, da unter dem Septum liegend). 2. stark schwarz umrändert: Begrenzungslinien des starren Teiles der Tergite (ohne die weichhäutigen Verbindungsstücke zu den Pleuriten) bei kontrahiertem Abdomen. 3. schwach schwarz umrändert: Begrenzungslinien der Tergite bei durch Dilatation gedehnter Rückendecke. 4. schraffiert: Pericardialseptum bei kontrahiertem Abdomen. 5. punktiert: Pericardialseptum bei dilatiertem Abdomen. 6. leicht punktiert: die schematisierten Tergitfalten der bei kontrahiertem Abdomen sich teilweise überlagernden vorderen und hinteren Tergiträder. In der Gegend des 7. und 8. Flügelmuskelpaares sind die weichhäutigen Falten, soweit sie unter dem Septum liegen (bei der Ventralansicht), stark punktiert gehalten. Vom Herzen selbst ist nur der Anfangsteil der Aorta und die äußerste Spitze des blindgeschlossenen Herzendes dargestellt. a: Beginn der Aorta, chsp7, chsp8: Chitinspangen im 7. und 8. Segment. flm1—flm8: 1.—8. Flügelpaar, he: Ende des Herzens, I—VIII: 1.—8. Tergit bei kontrahiertem Abdomen, 1—8: 1.—8. Tergit bei dilatiertem Abdomen.

Vorstehende Mitteilung stellt einen kurzen Auszug dar aus einer ausführlichen, Juli 1920 als Dissertation von der Philosophischen Fakultät der Universität Marburg angenommenen, im zoologischen Institut der Universität Frankfurt ausgeführten Bearbeitung desselben Gegenstandes.

Infolge äußerer Umstände konnte eine Drucklegung bisher nicht erfolgen; die Originalarbeit befindet sich im Besitz der Philosophischen Fakultät der Universität Marburg, mit Photographien der sechzig, die Verhältnisse illustrierenden Originalzeichnungen des Verfassers.

Eingegangen: 22. November 1920

Die Amphibien und Reptilien der Walachei und der Dobrudscha

II. Die Reptilien

von **Rob. Mertens**

I. Testudinata

1. ***Emys orbicularis*** L. kommt in der Walachei und in der Dobrudscha überall in der Ebene in der Nähe von Gewässern vor; die Schildkröte wurde von mir besonders häufig im Überschwemmungsgebiet der Donau beobachtet.

2. ***Testudo graeca*** L. Die griechische Landschildkröte lebt im äußersten Westen der kleinen Walachei: im Distrikt Mehedintzi[1]).

3. ***Testudo ibera*** Pall. ersetzt die vorige in der Dobrudscha. Es ist bemerkenswert, daß in der Großen Walachei keine Landschildkröten vorkommen. In der Dobrudscha ist *Testudo ibera* ein sehr häufiges Tier; ich sammelte es namentlich während der Fahrt von Cernavoda nach Adamklissi. Steindachner[2]) und Baznosanu (a. a. O.) wiesen das Vorkommen von *Testudo ibera* in der Dobrudscha zuerst nach.[3])

II. Lacertilia

1. ***Anguis fragilis*** L.

2. ***Lacerta viridis*** Laur. Die Smaragdeidechse ist überall verbreitet; sie repräsentiert vollkommen die typische Form, deren ♂♂ und alte ♀♀ sich durch eine intensiv blaue Kehle — während der Paarungszeit — auszeichnen.

---

[1]) Vergl. Popovici A. Baznosanu „Note sur les chéloniens terrestres de Roumanie“ Bull. Soc. Sc. Buc. IX. 1900.

[2]) „Über das Vorkommen von *Testudo ibera* Pall. auf europäischem Gebiete“ Ann. d. Naturhist. Hofmus. Wien XV, 1900.

[3]) Vergl. F. Siebenrock, „Zur Kenntnis der mediterranen *Testudo*-Arten und über ihre Verbreitung in Europa“ Zool. Anz. XXX. 1906.

3. *Lacerta major* Blgr. Diese große ostmediterrane Eidechse kommt in der Dobrudscha neben der Smaragdechse vor, während sie westlich der Donau fehlt.

4. *Lacerta agilis* L. In der walachischen Ebene nähert sich die Zauneidechse sehr stark der ausgesprochenen Steppenform *exigua* Eichw., wie ich an den Exemplaren von Bukarest feststellen konnte[1]). Im Gebirge dagegen (z. B. im Jiu-Tal) stimmt die Zauneidechse mit unserer deutschen Form völlig überein. Merkwürdigerweise fand ich an der Küste des Schwarzen Meeres, nördlich von Konstanza, ebenfalls vollkommen typische Zauneidechsen, die durchaus keine *exigua*-Merkmale aufwiesen.

5. *Lacerta vivipara* Jacquin ist, ebenso wie *Rana temporaria*, in Rumänien ein ausschließlicher Bewohner des Gebirges. Ich sammelte die Waldeidechse im Acerbului-Tale.

6. *Lacerta praticola* Eversm. Kiritzescu führt diese kaukasische Eidechse, deren Vorkommen in Europa Méhely zuerst nachgewiesen hat, nur aus der Walachei an; in der Dobrudscha scheint das Tier zu fehlen.

7. *Lacerta muralis* Laur. Die typische Mauereidechse (*„fusca"*) habe ich bei Verciorova, Turnu-Severin (wo sie aber nicht zusammen mit *Lacerta taurica* lebt), Dobritza, Calimanesti und Busteni gesammelt. In der Dobrudscha soll sie nach Kiritzescu bei Cernavoda und Tulcea leben. Bemerkenswert erschienen mir weibliche Stücke aus dem Olt-Tale durch ihre rote Unterseite.

8. *Lacerta taurica* Pall. ist als ein charakteristisches Steppentier für die Dobrudscha sehr bezeichnend. Ich fand diese Eidechse dort in meinem ganzen Sammelgebiet. Die Fundorte von Kiritzescu kann ich durch folgende ergänzen: Adamklissi, Konstanza, Caranasuf. In der Walachei fand ich sie nur im Westen, in der Umgebung von Turnu-Severin; hier kommt sie ausschließlich auf Lößboden vor, während die Mauereidechse felsigen Untergrund zum Aufenthalt bevorzugt.

9. *Eremias arguta* Pall. Leider gelang es mir nicht diese interessante Eidechse, die in der Dobrudscha am Sinoe-Liman vorkommt, selbst zu sammeln.

1) Boulenger stellt diese Form zu chersonensis Andrz. (Transact. zool. soc. London XXI, 1916), die zwischen agilis agilis und agilis exigua steht.

10. *Ablepharus pannonicus* Fitz. ist bisher in der Dobrudscha meines Wissens nicht gefunden worden. In der Walachei habe ich die Johannisechse nur in der näheren und weiteren Umgebung von Bukarest recht häufig angetroffen.

III. Ophidia

1. *Eryx jaculus* L. wurde bei Cernavoda (in der Dobrudscha) von Dombrowski[1]) nachgewiesen. Ich habe das Tier nicht gefunden.

2. *Tropidonotus natrix* L. ist überall sehr häufig; die typische Form kommt neben der gestreiften (*persa* Pall.) vor.

3. *Tropidonotus tessellatus* Laur. ist ebenfalls sehr verbreitet.

4. *Zamenis gemonensis caspius* Iwan. Die *caspius*-Form der Zornnatter, die neuerdings als eigene Art aufgefaßt wird, habe ich nur in der Dobrudscha gefangen (Adamklissi, Istros am Sinoe-Liman); indessen kommt das Tier auch — nach Kiritzescu — in der Walachei vor.

5. *Coluber longissimus* Laur.

6. *Coluber quatuorlineatus sauromates* Pall. Während Kiritzescu (a. a. O.) diese Schlange nur aus der Dobrudscha kennt, hat sie Honigmann (Bl. f. Aq. u. Terr.-Kunde XXVIII. 1917, S. 238) während des Krieges bei Foçsani gesehen.

7. *Coronella austriaca* Laur.

8. *Vipera berus* L. kommt vorwiegend im Gebirge vor, wo auch melanotische Exemplare nicht eben selten sind. Ich kenne die Kreuzotter nur aus dem Acerbului-Tale. Im Bukarester Naturhistorischen Museum sind interessante Stücke aus der nördlichen Dobrudscha vorhanden, die vermutlich einer neuen Form angehören dürften.

9. *Vipera ammodytes* L. Die Verbreitung der Sandotter in Rumänien ist sehr bemerkenswert: sie kommt nur in der Dobrudscha (Macin) in der von Boulenger beschriebenen *montandoni*-Form vor, und in der westlichen Walachei, während sie im dazwischen liegenden, ausgedehnten Gebiete fehlt. Der östliche Fundort in der Walachei ist — wie ich am Material des vortreff-

[1]) C. Kiritzescu, „Sur la présence d'Eryx jaculus en Roumanie“ Bull. Soc. Sc. Buc. XI. 1902.

lichen Naturhistorischen Museums in Bukarest studieren konnte — Monte Cosia, ein Berg am östlichen Ufer des Olt. Es ist übrigens der einzige bisher bekannt gewordene Fundort der *Vipera ammodytes* in der Großen Walachei.

Eingegangen: 15. April 1920

Zur Fauna der pontischen Schichten von Leobersdorf

I

Mit 5 Abbildungen

von **W. Wenz**

Die Fauna der pontischen Ablagerungen von Leobersdorf, die bereits mehrfach Gegenstand einer monographischen Bearbeitung geworden ist, verdient deshalb vor anderen pontischen Faunen ganz besonderes Interesse, weil sie neben den stets häufigen Süßwasserformen in größerer Zahl eingeschwemmte Landmollusken enthält, die sich in den meisten übrigen pontischen Vorkommen nur als allergrößte Seltenheit finden. Was wir bisher von pontischen Landschnecken Osteuropas kennen, ist zudem sehr wenig und die einzige größere derartige Fauna außer der von Leobersdorf, die vom Eichkogel bei Mödling[1]), läßt durch die oft mangelhafte Erhaltung der Stücke viel zu wünschen übrig. Aus diesem Grunde ist jede Vervollständigung unserer Kenntnis in dieser Hinsicht dankbar zu begrüßen, und ich ergreife daher gerne die Gelegenheit, eine Anzahl neuer Formen von Leobersdorf zu beschreiben, die wir der unermüdlichen Tätigkeit des Herrn Aem. Edlauer in Mödling verdanken, der mir das gesamte Material seiner langjährigen Aufsammlungen an diesem Fundort freundlichst zur Bearbeitung zur Verfügung stellte. Der größte Teil der Kleinfauna ist durch sorgfältiges Aussuchen des Sandes im Innern der größeren *Melanopsis*-Arten der „Schottergrube" gewonnen.

1) Schlosser, M.: Die Land- und Süßwassergastropoden vom Eichkogel bei Mödling. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. LVII, 1907, p. 753—792.

Was die früheren Bearbeitungen der Fauna betrifft, so hat bereits SANDBERGER[1]) 1885 eine kurze Notiz über das Vorkommen veröffentlicht. Über die spätere Arbeit von HANDMANN[2]) ist kein Wort zu verlieren. v. TROLL[3]) hat sodann die geologischen und stratigraphischen Einzelheiten eingehend dargelegt und vor allem mit den vielen überflüssigen „neuen Arten" HANDMANNS aufgeräumt, vieles berichtigt und eine auf das teils von HANDMANN, teils von ihm selbst gesammelte Material gegründete Bearbeitung geliefert, auf die ich hier, vor allem um überflüssige Wiederholungen zu vermeiden, bezüglich der Literatur verweise (Vergl. L. V. p. 86—90).

Ursprünglich hatte ich lediglich die Absicht, nur die für den Fundort neuen Arten bekannt zu geben, zumal mir ja nicht das gesamte bisher bekannt gewordene Material vorlag. Allein es zeigte sich, daß auch über manche der anderen Formen neue Tatsachen mitgeteilt werden konnten, die vieles ergänzen und z. T. richtigstellen. So habe ich mich entschlossen, einen Überblick über die Gesamtfauna des Fundortes zu geben und auch die wenigen Arten, die mir nicht vorlagen, mit aufzunehmen, wobei ich allerdings nur auf die Arbeit v. TROLL verweisen kann.

Fam. *Vitrinidae*

Genus ***Vitrina*** DRAPARNAUD, 1801

1. *Vitrina* cf. *suevica* SANDBERGER

1907 *Vitrina suevica*, v. TROLL, l. c. p. 70.

v. TROLL erwähnt ein Stück, das dieser Art nahesteht. Mir lag sie nicht vor.

Fam. *Zonitidae*

Genus ***Zonites*** MONTFORT, 1810

---

1) SANDBERGER, F.: Fossile Binnenconchylien aus dem Inzersdorfer (Congerien) Schichten von Leobersdorf in Niederösterreich und aus dem Süßwasserkalke von Baden. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1885, p. 393-394.

SANDBERGER, F.: Bemerkungen über fossile Conchylien aus dem Süßwasserkalke von Leobersdorf bei Wien (Inzersdorfer Schichten). Ibid 1886, p. 331—332.

2) HANDMANN, R.: Die fossile Conchylienfauna von Leobersdorf im Tertiärbecken von Wien. Münster, 1887.

HANDMANN, R.: Zur Kenntnis der Congerienfauna von Leobersdorf und Umgebung. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1904, p. 48—55.

3) TROLL, O. v.: Die pontischen Ablagerungen von Leobersdorf und ihre Fauna. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. LVII, 1907, p. 33—90.

2. *Zonites (Aegopis) laticostatus* (Sandberger)

1907 *Archaeozonites laticostatus*, v. Troll, l. c. p. 71.

Auch diese Form, von der bisher nur unerwachsene Stücke bekannt geworden sind, lag mir nicht vor.

Genus *Hyalinia* Agassiz, 1837

3. *Hyalinia subnitens* (Klein)

1907 *Hyalina (Euhyalina) Villae*, v. Troll, l. c. p. 71.

Die mir vorliegenden Stücke sind nicht vollkommen erwachsen, sonst aber gut erhalten und stimmen völlig mit der Form der schwäbischen Silvanaschichten überein. Zum Vergleich kommt allenfalls noch *Hyalinia reussi* aus den pontischen Schichten vom Eichkogel bei Mödling in Frage. Da indeß diese Art nur aus „stratigraphischen Gründen" neu benannt worden ist, und Schlosser keine Unterschiede zwischen *H. subnitens* und dieser Form anzugeben vermag, diese Art zudem auf Steinkerne begründet ist, so ziehe ich es vor, unsere Stücke zu der schwäbischen Form zu stellen.

4. *Hyalinia (Hyalinia) procellaria* Jooss

1918 *Hyalinia procellaria*, Jooss, Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1918, p. 289.

Neben der vorigen kommt noch eine zweite Form in Leobersdorf, wie es scheint, etwas häufiger vor. Auch von dieser Art liegt mir kein ausgewachsenes Stück vor; doch ergibt auch das vorhandene Material die völlige Übereinstimmung mit *H. procellaria*, die ich in guten Stücken von Mörsingen besitze und die sich außerdem noch in dem Malleolatakalken von Altheim bei Ehingen und in den Süßwasserschichten von Steinheim a. Aalbuch findet.

Genus *Vitrea* Fitzinger, 1833

5. *Vitrea procrystallina steinheimensis* Gottschick

1920 *Vitrea (Vitrea) procrystallina steinheimensis*, Gottschick, Archiv f. Molluskenkunde LII, p. 37.

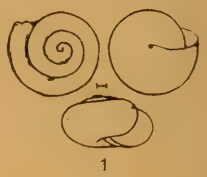
Sehr zahlreich liegt eine Form vor, die sich aufs engste an *V. crystallina* anschließt, aber einen fast unmerkbar engeren Nabel besitzt und vor allem bei gleicher Windungszahl stets kleiner bleibt. In der Wölbung der Oberseite stimmt sie mit der lebenden Form überein; ich möchte sie daher lieber zu *procrystallina steinheimensis* stellen als zum Typ. Der Typ findet sich außer in den Landschneckenmergeln von Oppeln auch in den Silvanaschichten vom Andelfinger Berg bei Riedlingen.

den sarmatischen Schichten von Rakosd (Kom. Hunyad). Im Mittelpliocän von Hauterive, Montpellier und Condal tritt bereits die lebende *V. crystallina* auf. *V. procrystallina, procrystallina steinheimensis* und *crystallina* bilden eine gute Entwicklungsreihe.

6. *Vitrea subrimatula* n. sp.

Fig. 1

Neben den häufigen Stücken der vorigen Art liegt mir nur ein einziges einer weiteren Form vor, die sich eng an *V. subrimata* Reinhardt anschließt und zu dieser Art in demselben Verhältnis steht wie *procrystallina* zu *crystallina*, d. h. bei gleicher Zahl der Umgänge wesentlich kleiner bleibt. Das Gehäuse ist oben stark abgeflacht, unten stark gewölbt, die Umgänge aber oben nicht abgeflacht wie bei *V. procrystallina* sondern gewölbt. Der Nabel ist fein stichförmig, der Spindelrand etwas umgeschlagen, mit stumpfem Winkel in die Spindel einbiegend. Das Stück mißt bei $3^1/_2$ Umgängen $1.2 \times 0{,}7$ mm (Coll. Edlauer).



1

V. subdiaphana von Undorf soll völlig ungenabelt sein und würde sich somit eher *V. diaphana* als unserer Art anschließen.

Fam. *Patulidae*

Genus ***Gonyodiscus*** Fitzinger, 1833

7. *Gonyodiscus pleuradra* (Bourguignat)

1907 *Patula supracostata*, v. Troll, l. c. p. 73.

Es liegen 3 typische, aber nicht ganz vollständige Stücke dieser in den Silvanaschichten häufigen Art vor.

8. *Gonyodiscus costatus* Gottschick

1911 *Patula (Charopa) costata*, Gottschick, Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg LXVII, p. 501, Taf. VII, Fig. 15a—c.

Die Leobersdorfer Stücke sind nicht so hoch und haben ein wenig breitere Rippen als die Steinheimer Form, stimmen aber sonst recht gut mit ihr überein, vor allem in dem Fehlen der Rinne auf der Unterseite des letzten Umganges.

Fam. *Helicidae*

Subfam. *Campylaeinae*

Genus ***Galactochilus*** Sandberger, 1874

9. *Galactochilus leobersdorfensis* (Troll)

1907 *Helix Leobersdorfensis*, v. Troll, l. c. p. 74, Taf. II, Fig. 10a—d.

Der guten Abbildung, die v. Troll von dieser Art gibt,

nach zu urteilen gehört sie zweifellos zu Galactochilus und zwar zur Gruppe des *G. brauni* und *G. silesiacum*, ohne jedoch mit letzterer besonders nahe Übereinstimmung zu zeigen.

Subfam. *Helicinae*

Genus ***Cepaea*** Held,

10. *Cepaea* sp.

1907 *Helix (Tachea) cf. hortensis*, v. Troll, l. c. p. 74.

Es wäre von hohem Interesse, diese Form näher kennen zu lernen, wozu allerdings gut erhaltene Stücke vorliegen müßten, was bis jetzt nicht der Fall zu sein scheint. v. Troll setzt sie in Beziehung zu *C. hortensis*, was an sich nicht ausgeschlossen erscheint: doch müßten auch vor allem die Arten des französischen Jungtertiärs zum Vergleich mit herangezogen werden.

Auch von anderen Heliciden, besonders von Hygromiinen liegen noch Bruchstücke vor, die sich leider nicht näher bestimmen lassen, aber jedenfalls zeigen. daß noch manche Bereicherung der Fauna zu erwarten ist.

Familie *Clausiliidae*

Genus ***Triptychia*** Sandberger, 1874

11. *Triptychia (Triptychia) leobersdorfensis* (Troll)

1907 *Clausilia (Triptychia) Leobersdorfensis*. v. Troll, l. c. p. 77, Taf. II, Fig. 11 a—c.

Da mir nur ein Stück mit den oberen Windungen, aber ohne Mündung vorliegt, so kann ich zu dieser Art nichts neues mitteilen. v. Troll führt *T. obliqueplicata* Sdbg. als nahestehend an, die sich in der Tat wohl mit ihr vergleichen läßt.

Familie *Oleacinidae*

Genus ***Poiretia*** Fischer, 1883

12. *Poiretia (Pseudoleacina) eburnea* (Klein)

1907 *Oleacina eburnea*, v. Troll, l. c. p. 70.

Auch von dieser Art erhielt ich keine Stücke. Jedenfalls sind auch hier die nahen Beziehungen zu den Silvanaschichten beachtenswert.

Familie *Succineidae*

Genus ***Papyrotheca*** Brusina, 1893

13. *Papyrothea mirabilis* Brusina

1907 *Papyrothea gracilis*, v. Troll, l. c. p. 78.

Ein sehr schönes und reiches Material liegt mir von dieser eigenartigen Form vor, das Stücke aller Altersstufen enthält.

Zunächst zeigt es sich, daß es sich keineswegs um *P. gracilis* Lörenthey, sondern um *P. mirabilis* Brusina handelt, die Leobersdorfer Stücke stimmen gut mit dem Typ von Ripanj und vor allem mit Stücken überein, die Lörenthey von Tinnye abbildet. Sodann zeigt das Material, daß alle Papyrothecen einander außerordentlich nahestehen, sodaß es den Anschein hat, daß sie nur verschiedene Stufen der Aufwindung der ursprünglichen Succineenform darstellen.

Fam. *Vertiginidae*
Subfam. *Vertigininae*
Genus ***Vertigo*** Müller, 1774

14. *Vertigo (Vertigo) ovatula trolli* Wenz

1914 *Vertigo trolli*, Wenz, Jahrb. d. Naussau. Ver. f. Naturk. in Wiesbaden LXVII, p. 102, Tab. VII, Fig. 27.

Nur ein wohlerhaltenes Stück, das gut mit den eiförmigen kürzeren Stücken von *V. trolli* aus den Landschneckenmergeln von Oppeln übereinstimmt und sich nur unbedeutend durch etwas kräftigeres Gehäuse und kräftigere Bezahnung unterscheidet. *V. trolli* ihrerseits steht *V. ovatula miliiformis* Bttg. aus den Landschneckenmergeln von Frankfurt a. M. recht nahe.

Genus ***Negulus*** Boettger, 1889

15. *Negulus* cf. *suturalis gracilis* Gottschick et Wenz

1907 *Pupa (Isthmia) Villafranchiana*, v. Troll, l. c. p. 75.

Obwohl mir diese Art nicht vorliegt, möchte ich doch annehmen, daß sie näher zu *N. suturalis* als zu *N. villafrachianus* gehört, da die erstere mit *var. gracilis* in die tortonische (Frankfurt a. M.) und sarmatische Stufe (Steinheim a. Aalbuch) reicht. Immerhin steht auch *N. villafranchianus* ebenfalls nahe, da er in die unmittelbare Entwicklungsreihe der Formen fällt.

Subfam. *Pupillinae*
Genus ***Lauria*** Gray, 1840

16. *Lauria austriaca* n. sp.

Fig. 2

Von dieser neuen Form liegt nur ein Stück mit den letzten Windungen und der Mündung und eine Mündung vor. Trotzdem möchte ich bei der Seltenheit der fossilen *Lauria*-Arten nicht versäumen, das Stück zu beschreiben, zumal allenfalls nur noch die Form der Gehäusespitze fraglich bleiben muß.

2

Diagnose: Gehäuse eiförmig, sehr kräftig. Die langsam zunehmenden Umgänge sind mit groben, flachen, etwas unregelmäßigen und ungleich starken Rippen verziert. Der Nabel ist tief und zeigt ein schmales, dreieckiges Nabelfeld. Der letzte Umgang verschmälert sich etwas und trägt unten einen ausgeprägten Nackenkiel und darüber eine Nackenfurche. Die Mündung ist schmal, rechteckig, mit gerundeten Ecken, der Mundsaum umgeschlagen und ausgebreitet. Die Mündung trägt eine kräftige, breite und hohe Parietal (Angular-) lamelle, die seitlich rechts angeheftet ist, sodaß sie von oben gesehen in der Mündung frei zu schweben scheint. Sie gabelt sich im oberen Teil in zwei Äste, von denen der linke allmählich verläuft, der rechte nach der Ecke des rechten Mundsaumes bogig sich hinzieht und mit einem Ausschnitt an der starken Verbreiterung des rechten Mundrandes eine kleine kreisrunde Öffnung bildet. Die linke Parietale sitzt tiefer und ist wesentlich schwächer. Von dem inneren Rand der Verbreiterung des rechten Mundrandes senkt sich ein dünnes Blech herab, das mit der Palatalen verwachsen ist. Sein innerer freier Rand läuft der Parietale parallel. Die Columella trägt drei kurze aber kräftige, sehr tief sitzende Zähnchen, von denen keines an den Außenrand herantritt.

Höhe = ca. 3,2 mm. Dicke = 1,8 mm (Coll. Edlauer).

Fossil ist außer der lebenden *L. cylindracea* Costa, die im Oberpliocän Englands auftritt, nur die oberoligocäne *L. minax* Btg. aus den Landschneckenkalken von Hochheim bekannt und mit unserer Art nicht näher verwandt. Von lebenden Arten kommt zum Vergleich *L. anglica* Fér. in Frage, die bei wenig größerem Gehäuse etwa die gleiche Form zeigt, aber in der Gestalt des Mundsaumes und in der Bezahnung doch in vielem abweicht. Auch *L. sphinctostoma* Lowe von Madeira kommt einigermaßen nahe; doch fehlt bei allen die Verbindung der Palatalen mit dem oberen Palatalhöckerchen durch das feine Blech. Die kaukasischen Arten, die ich vergleichen konnte, scheinen alle ferner zu stehen.

Genus *Torquilla* Studer, 1820

17. *Torquilla* sp.

1907 *Pupa (Modicella)* cf. *Dupotetii*, v. Troll, l. c. p. 77.

Mir lag nur eine Gehäusespitze, v. Troll ein Stück ohne sichtbare Mündung vor. Bei dieser Sachlage scheint mir jeder Vergleich mit lebenden oder fossilen Arten wertlos.

Genus *Leucochilus* Boettger, 1880

18. *Leucochilus nouletianum* (Dupuy)

1850 *Pupa Nouletiana*, Dupuy, Journ. de Conchyliologie I, p. 309, Taf. XV, Fig. 6.

Von dieser Art liegt mir ein wohlerhaltenes und vollkommen typisches Stück vor. Daneben fand sich ebenfalls in einem Stück:

19. *Leucochilus nouletianum gracilidens* (Sandberger)

1907 *Pupa (Vertigo) gracilidens*, v. Troll, l. c. p. 76.

Eine Varietät, die offenbar fast überall mit dem Typus zusammen auftritt (Undorf bei Regensburg, Frankfurt a. M. usw.) *Leucochilus nouletianum* und *L. nouletianum gracilidens* reichen von der tortonischen Stufe (Sansan, Silvanaschichten, Undorf, Frankfurt a. M. bis zur pontischen, wo sie außer von Leobersdorf noch von Öcs, Kenese, Nagyvazsony und Fonyod aus Ungarn bekannt sind.

20. *Leucochylus edlaueri* n. sp.

Fig. 3.

Neben diesen beiden Formen hat sich noch eine dritte neue *Leucochilus*-Art gefunden, die ich nach ihrem Entdecker benenne.

Diagn.: Gehäuse ziemlich festschalig, ei-kegelförmig, mit stumpfen Apex, deutlich eng genabelt. Die 5 stark gewölbten Umgänge sind durch tiefe Nähte getrennt: die beiden ersten sind glatt, die übrigen mit kräftigen, schiefgestellten Anwachsrippchen versehen. Die Mündung ist klein, trapezförmig, mit gerundeten Ecken, stark seitlich zusammengedrückt, die beiden Außenränder schwach nach innen eingebogen, nach unten ein wenig konvergent. Die Mundränder sind stark genähert und durch einen dünnen Callus verbunden, der die Anwachsrippchen deutlich durchscheinen läßt. Der Mundsaum ist etwas erweitert, nicht umgeschlagen. Die Bezahnung ist kräftig. Auf der Mündungswand sitzt eine zweizipflige, stark gebogene Parietale, die sich mit dem rechten Mundrand bogig vereinigt. Von den beiden Palatalen ist die obere fein zahnförmig, die untere, tiefer sitzende, kräftig und stark ge-

krümmt: außen entspricht ihr eine tiefe Rinne. Auch die ebenfalls tief liegende Columellare ist stark. Anstelle des Basalzahnes befindet sich hoch oben eine schwach ausgebildelte Einwölbung, die auch von außen als Eindruck bemerkbar ist.

Höhe = 2,5 mm Breite = 1,4 mm

Die Form läßt sich keiner der bekannten fossilen *Leucochilus*-Arten besonders nahe bringen. Am nächsten steht zweifellos noch die Gruppe des *L. turgidulum* und *acuminatum*, von der sie sich aber durch die geringere Größe, die kegelförmige Gestalt des Gehäuses, die stark gewölbten und gerippten Umgänge deutlich unterscheidet. Besser stimmt sie in der Bezahnung mit dieser Gruppe überein: doch unterscheidet sie sich auch hier durch die stark gekrümmte untere Palatale und das Fehlen eines eigentlichen Basalzähnchens.

Zwei gute Stücke und einige Bruchstücke: Typ. in Coll. Wenz, Cotyp: Coll. Edlauer.

31. *Leucochilus acuminatum* (Klein)

1846 *Pupa acuminata*, v. Klein; Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg II, p. 75, Taf. I. Fig. 19.

Ein gutes Stück dieser Art stimmt völlig mit solchen der schwäbischen Silvanaschichten überein. Die Form reicht mit schwachen Varietäten vom Obermiocän (Tortonien) durch das ganze Pliocän, um mit *Leucochilus acuminatum fossanensis* zu erlöschen. Außer in den Silvanaschichten Württembergs und der Schweiz findet sich der Typ in den Braunkohlentonen von Undorf bei Regenburg, Rein, Straßgang und im Rießkalk, außerdem liegt sie auch in einem Stück aus den Sanden von Vöslau vor. (Coll. Edlauer). In Steinheim kommt die schwache Mutation *procerum* Gottschick et Wenz nicht selten vor. Eine Form, die sich vom Hauptstamm schon früher abzweigte, ist *L. acuminatum larteti* (Dupuy).

Subfam. *Acanthinulinae*

Genus *Acanthinula* Beck, 1846

22. *Acanthinula trochulus* (Sandberger)

1907 *Pupa (Modicella) trochulus*, v. Troll, l. c. p. 76.

Wird in zwei Stücken von v. Troll erwähnt, die mit der in den Silvanaschichten verbreiteten aber keineswegs häufigen Art übereinstimmen.

23. *Acanthinula* sp.

1907 *Patula* sp.. v. Troll, l. c. p. 73.

Es liegt noch nicht genügend gutes Material vor, um näheres über diese Form festsellen zu können.

Subfam. *Strobilopsinae*

Genus ***Strobilops*** Pilsbry, 1892

24. *Strobilops (Strobilops) tiarula* (Sandberger)

Fig. 4.

1907 *Strobilus tiarula,* v. Troll, l. c. p. 72, Taf. II, Fig. 8 a—c.

Da von dieser Form nunmehr eine größere Anzahl von Stücken vorliegen, war es mir möglich, nun auch die inneren Lamellen genauer zu untersuchen und meine früheren Beschreibungen[1]) in dieser Hinsicht zu ergänzen. Die Verhältnisse sind in dem beigefügten Diagramm (Fig. 4) zur Darstellung gekommen.

4

Es sind 3 Parietallamellen vorhanden, von denen die beiden Hauptlamellen deutlich aus der Mündung hervortreten; dazu kommt eine mittlere schwächere, akzessorische. Die Parietallamellen sind nicht gekörnelt oder gesägt. Eine Columellare konnte ich an den vorliegenden Stücken nicht mit Sicherheit feststellen. Die 3 Basallamellen nehmen nach außen an Länge zu, die mittlere ist am höchsten und kräftigsten. Durch diesen Befund wird meine Vermutung (l. c. p. 85), daß diese Form in den Kreis der *Str. costata* gehört, vollauf bestätigt.

Fam. *Ferussacidae*

Genus ***Cochlicopa*** Férussac, 1821

25. *Cochlicopa* sp.

1907 *Cionella* cf. *lubricella*, v. Troll, l. c. p. 75.

Leider ist auch in dem mir vorliegenden Material noch kein vollkommen erhaltenes Stück, sodaß die Beziehungen der Form vorläufig noch unaufgeklärt bleiben müssen. Es handelt sich im übrigen, wie bereits v. Troll erkannt hat, um eine Form aus dem Kreise der *C. subrimata* (Reuss), der sehr beständig und wenig veränderlich von Eocän *(C. formicina)* bis zur Jetztzeit reicht.

1) Wenz, W.: Die fossilen Arten der Gattung *Strobilops Pilsbry* und ihre Beziehungen zu den lebenden. N. Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. 1915, II, p. 63—88.

Fam. *Carychiidae*

Genus ***Carychium*** Müller, 1774

26. *Carychium sandbergeri* Handmann

1907 *Carychium Sandbergeri*, v. Troll, l. c. p. 67.

Carychium sandbergeri liegt mir in sehr zahlreichen Stücken vor. Der Vergleich mit anderen Formen ergibt, daß die Oppelner Form, die Andreae zu *C. minimum elongatum* gestellt hat, bei weitem am nächsten steht und noch zu *C. sandbergeri* gezogen werden muß. Die Oppelner Stücke unterscheiden sich lediglich dadurch, daß das obere kleine Parietalzähnchen hier etwas schwächer ausgebildet ist und bei manchen Stücken ganz fehlen kann. Die Variationsbreite bezüglich der äußeren Form aber ist dieselbe. Mit den obermiozänen *C. nouleti*, *gibbum*, *suevicum* bildet diese Art einen engumschriebenen Formenkreis und leitet zweifellos zum lebenden *C. minimum* hinüber.

Eingegangen: 20. Oktober 1920

Studien aus dem Marburger Buntsandstein I,II

von

O. H. Schindewolf in Marburg

Vorwort

Gelegentlich der Durchführung von geologischen Kartierungsübungen mit Studierenden der Universität Marburg habe ich im Laufe des vergangenen Sommers in dem Marburger Buntsandsteingebiete eine Reihe von Funden*) und Beobachtungen gemacht, die mir vielfach ein neues Licht auf die Gliederung und Entstehung des oberhessischen Buntsandsteins zu werfen oder andererseits von einigem allgemeingeologischen Interesse zu sein scheinen. In kleinen zwanglosen Studien gedenke ich, die mir jeweils vorliegenden Materialien zu veröffentlichen, um diese dann später nach Abschluß meiner diesbezüglichen Untersuchungen zu einer Monographie des Marburger Buntsandsteins zusammenzufassen.

I. Über Fossilhorizonte im Marburger Buntsandstein

Von alters her gilt der Marburger Buntsandstein als außerordentlich fossilarm, um nicht zu sagen, fossilleer. Auch die neueren Darstellungen des oberhessischen Buntsandsteins, die wir

*) Die in den vorliegenden beiden ersten Studien behandelten Funde und Handstücke befinden sich in den Sammlungen des Senckenbg. Museums.

aus der Feder W. Dienemann's (L. V. 6) und E. Kayser's (L. V. 12) besitzen, und die das gesamte innerhalb von langen Jahren aufgesammelte Material verwerten konnten, sagen über dessen organische Reste nur wenig aus. Erwähnt wird lediglich eine im Unteren Buntsandstein von Ockershausen SW Marburg aufgefundene Platte mit „Saurier(?)-Fährten", auf die unten noch zurückzukommen ist. Sodann werden Pflänzenreste aus dem Mittleren Buntsandstein der weiteren Umgebung von Marburg genannt, deren pflanzliche Natur überdies noch recht problematisch ist. Gervillien und Estherien aber, diese im Buntsandstein anderer Gebiete weit verbreiteten Fossilien, sollen nach den Angaben der genannten Autoren bei Marburg gänzlich fehlen. Sie finden sich erst wieder erheblich weiter NO im Gebiete Niederhessens bei Treysa und Ziegenhain.

Von umso größerem Interesse ist es daher, daß es gelang, neuerdings eine Reihe von Fossilien, darunter auch die bislang vermißten Estherien, im Marburger Buntsandstein nachzuweisen. Die bisher vorliegenden Fossile scheinen überdies auf bestimmte Horizonte beschränkt zu sein, und erlangen damit die Bedeutung eines stratigraphischen Faktors zur exakteren Parallelisierung des Marburger Buntsandsteins mit den Buntsandsteinbildungen anderer Gebiete. Sie seien im folgenden kurz beschrieben.

1. *Estheria Albertii* Voltz sp. im Unteren Buntsandstein

In seiner normalen Entwicklung setzt sich der deutsche Untere Buntsandstein an der Basis aus tonigen Sedimenten, den sogen. Bröckelschiefern, und in deren Hangendem aus einer Wechsellagerung von Tonen und Letten mit Sandsteinbänken zusammen (vgl. z. B. O. Grupe, L. V. 11, S. 400). Etwas abweichend ist die Ausbildungsweise des Unteren Buntsandsteins in Oberhessen, entsprechend seiner küstennahen Fazies entlang dem Rande der alten Rheinischen Masse. Die tonigen und nur lokal sandigen Bröckelschiefer Niederhessens, Südhannovers, Thüringens und anderer Gebiete sind hier ersetzt durch sandige Ablagerungen, d. i. einen gegen 30 m mächtigen Bausandsteinhorizont, den man zum Unterschiede von den Bausandsteinen des Mittleren Buntsandsteins als „Liegenden Bausandstein" bezeichnen könnte.

In seinem Hangenden tritt dann auch hier, entsprechend dem Normalprofil des Unteren Buntsandsteins, eine Wechselfolge von lettigen Tonschiefern mit + hervortretenden meist gleich-

falls stark lettigen Sandsteinbänken auf, die ich der Kürze halber gegenüber den Bausandsteinen als „Lettensandsteine“ zusammenfasse. Da in unserem Gebiete die Letten und Tone zumeist weit über die eingeschalteten Sandsteine überwiegen, lassen sich die fraglichen Schichten am leichtesten mit den entsprechenden Bildungen in der Hallenser Gegend und der Mansfelder Mulde vergleichen. Diese Übereinstimmung geht aber noch weiter. Während die Bröckelschiefer meines Wissens überall fossilleer zu sein scheinen, ist aus der Wechsellagerung namentlich der Mansfelder Mulde durch E. Picard (L. V. 13, S. 618) das häufige Vorkommen von Estherien beschrieben worden, die sich nun in gleicher Weise in den Lettensandsteinen von Marburg wiederfinden.

Die ersten Funde von Estherien machte ich in den Lettensandsteinen bei Marbach NW von Marburg, wo diese in einem westlich aus dem Orte heraustretenden Hohlwege gut aufgeschlossen sind. Später, erst einmal darauf aufmerksam geworden, gelang es mir dann auch, sie in den gleichen Schichten von Ockershausen WSW von Marburg nachzuweisen. Die Stücke finden sich zumeist auf den Schichtflächen recht reiner, milder und intensiv rot gefärbter Tonschiefer, treten aber ebenfalls, wenn auch erheblich seltener, in rauheren, stark glimmerführenden Letten auf. Die im Liegenden und Hangenden dieses wenig mächtigen Horizontes gelagerten bröckeligen lettigen Sandsteine dagegen scheinen frei von Estherien zu sein.

Bei den mir bisher vorliegen Stücken handelt es sich um Einzelschalen, die sich trotz der nicht ganz einwandfreien Erhaltung und einer gewissen Verdrückung ziemlich gut auf *Estheria Albertii* Voltz sp. (= *E. minuta* autt., non Goldf.) beziehen lassen. Bezüglich der Beschreibung und Abbildung dieser Art kann ich auf E. Picard (a. a. O., S. 618, Taf. XXIII, Fig. 1a, b) verweisen. Daneben liegt mir eine weitere Schale von 6 mm Breite und 5 mm Höhe vor, die sich durch bedeutendere Größe und nicht so stark terminale, sondern mehr subzentrale Lage des Wirbels von *Estheria Albertii* unterscheidet und auch zu keiner anderen der bisher bekannten *Estheria*-Arten in Beziehung zu setzen ist.

Im Anschluß daran sei mir der Hinweis gestattet, daß *Estheria* wohl mit Sicherheit eine marine oder aber wenigstens brackische Form ist, da sie in dem Unteren Gervillienhorizont an der Basis des Mittleren Buntsandsteins zusammen mit der

gewiß marinen *Gervillia Murchisoni* Gein. (vgl. z. B. Blanckenhorn, L. V. 3, S. 24 ff.) und im Röt gleichfalls mit zweifellos marinen Gattungen wie z. B. *Lingula* und *Myophoria* vergesellschaftet vorkommt. Ich kann mich daher nicht dazu entschließen, mit Joh. Walther (L. V. 19) in den Estherien Bewohner eines Binnensees von süßem oder höchstens schwach salzigem Wasser inmitten eines Wüstengebietes zu erblicken, und den Buntsandstein somit als Wüstenbildung aufzufassen. Für den Unteren Buntsandstein Oberhessens gilt das zweifellos nicht, wie auch bereits durch den gleichmäßig im Sandstein verteilten Tongehalt sowie fernerhin durch das Vorkommen von symmetrischen Wellenfurchen, Fließwülsten[1]) und dergl. mehr angedeutet wird. Für den Mittleren Buntsandstein mögen teilweise etwas andere Verhältnisse gelten, aber auch da wird noch zu zeigen sein, daß Vieles gegen die Wüstentheorie, dafür aber um so mehr für aquatische Bildungsbedingungen spricht.

2. ***Ichnium problematicum*** im Unteren Buntsandstein

In einem wenig höheren Niveau als dem der Estherien innerhalb des Lettensandsteins stellte ich an den beiden genannten Fundorten Marbach und Ockershausen einen wenig mächtigen Horizont von feinkörnigen, plattigen Sandsteinen fest, die auf ihren Schichtflächen mit eigenartigen Fährten bedeckt sind. Diese erwecken auf den ersten Blick den Eindruck von Wurmspuren: es sind langgestreckte schmale Gebilde, die bis zu einer Länge von 40 mm zu beachten waren, und deren Breite 3—8 mm beträgt. Sie bestehen aus paarigen Wülsten, die in ihrer Mitte eine schmale Furche einschließen. Diese letztere ist vollkommen glatt und ungegliedert, die Wülste dagegen lassen, namentlich bei den größeren und besser erhaltenen Stücken eine regelmäßige, dicht aufeinander folgende blattartige Segmentierung durch quer eingeschnittene Furchen erkennen.

Ähnliche Gebilde sind bereits aus den verschiedensten Formationen seit langem bekannt und beispielsweise von Th. Fuchs (L. V. 9, S. 386, Taf. III, Fig. 2, 3) aus dem Flysch von Florenz

[1]) Bezüglich der Beschreibung und Deutung dieser meist stark vernachlässigten Gebilde vgl. die Ausführungen von Th. Fuchs (L. V. 9, S. 370 ff., Taf. I, II) über ganz entsprechende Vorkommnisse im Flysch von Wien und Florenz.

und Hadersdorf bei Wien des genaueren beschrieben und abgebildet worden. Sie werden als Nemertiliten bezeichnet und als Fährten großer Anneliden gedeutet. In diesem Sinne wäre das mediane Band durch das Schleifen des Körpers auf der Unterlage hervorgerufen, die beiden seitlichen Bildungen aber, die „Fransenzonen" mit ihrer von Fuchs als „Kiemenstruktur" bezeichneten Gliederung, durch die Bewegung der mit Borsten versehenen Parapodien entstanden. Da die Fransenzonen bei meinen Exemplaren konvex gewölbt sind, würden die mir vorliegenden Stücke nach den Darlegungen von Fuchs (a. a. O. S. 388) — wenn es angängig ist, die im tertiären Flysch gemachten Erfahrungen auf unsere Verhältnisse zu übertragen — die Ausgüsse, also Negative von ursprünglichen Furchen darstellen und die Platten mithin der Schichtunterseite entsprechen. Durch Untersuchungen im Anstehenden konnte leider keine Kontrolle dieser Auffassung herbeigeführt werden, die mir einen Widerspruch zu den bei rezenten Wurmspuren beobachteten Verhältnissen in sich zu schließen scheint.

Soweit wäre die Deutung der Fährten eine recht verständliche. Nun aber kommt hinzu, daß in Verbindung mit diesen „Wurmspuren" eigentümliche muschelartige Gebilde auftreten, die mit großer Wahrscheinlichkeit in organische Beziehung zu den zuerst beschriebenen Fährten zu setzen sind. Sie werden daher hier vorläufig mit den zuerst beschriebenen Fährten unter der indifferenten Bezeichnug *Ichnium problematicum* zusammengefaßt.

Das Vorkommen der fraglichen Bildungen ist bereits durch ein von dem verstorbenen Dr. Herrmann in Ockershausen aufgefundenes Handstück bekannt geworden und von Dienemann (a. a. O. S. 332) folgendermaßen beschrieben worden: „Auf der Oberfläche dieses Stückes finden wir neben kleinen unregelmäßigknotenförmigen Gebilden vier in gleicher Weise ausgebildete Erhabenheiten, die ich für die Ausfüllungen von Fußspuren halte, wie sie auch aus anderen Gegenden beschrieben sind. Sie haben die Gestalt einer klaffenden Muschel, jede Hälfte ist 4 mm lang, 1 mm breit und ragt etwa $^1/_2$—1 mm hervor. Es sind drei dieser Spuren ziemlich in einer Richtung angeordnet und öffnen sich nach der gleichen Seite, während die vierte in einer zur ersten senkrechten Richtung verläuft." Dieses Fossil, das gleiche, das von E. Kayser als „Saurier(?)-Fährte" angeführt

wird, galt seither als der einzig bekannte Tierrest aus dem oberhessischen Buntsandstein und besitzt somit eine gewisse historische Bedeutung.

Neuerdings gelang es mir nun, eine ganze Reihe weiterer Funde des letzteren Problematikums zu machen, die stets in Gesellschaft der oben beschriebenen Wurmspuren auftreten und nach dem mir vorliegenden Originale Dienemann's vollkommen damit übereinstimmen, wenngleich einzelne von ihnen eine etwas erheblichere Größe aufweisen. Die Beschreibung Dienemann's ist recht zutreffend, es handelt sich um kräftig vorspringende paarige Wülste, die ihrer Länge nach durch eine seichte Furche voneinander getrennt sind und das Aussehen einer mit dem Schloßrand nach oben gekehrten Muschel besitzen. Sie zeigen eine Breite von 3—6 mm und entsprechen darin durchaus der der „Wurmfährten". Bisweilen scheinen sie sogar direkt in diese überzugehen. Man könnte die in Rede stehenden Gebilde vielleicht einfach als Wurmspuren bezeichen, die nur eine geringe Längserstreckung (nach meinen Funden bis zu 7,5 mm Länge) besitzen und dadurch ihre ovale Umgrenzung erhalten haben, jedoch heben sie sich weit stärker (bis zu 3 mm) als diese über die Schichtflächen hinaus.

In welcher Weise die Gebilde zu deuten sind, muß vorläufig eine offene Frage bleiben. Vielleicht könnte man sie als Kotballen von Würmern in Anspruch nehmen, die wohl erhaltungsfähig sein mögen, da sie nach den Angaben Doflein's (L. V. 7, S. 246) durch Darmsekrete zusammengebacken werden und dadurch fest zusammenhalten. Anderseits könnte man sie vielleicht auch auf fossil erhaltene Kieferapparate von Anneliden zurückführen, die ja bekanntermaßen namentlich bei der Ordnung der Polychäten in besonders kräftiger Entwicklung auftreten. Gegen die beiderlei Deutungsversuche würde aber die Tatsache sprechen, daß es sich nach Fuchs bei dem Vorkommen auf Grund der oben genannten Kriterien wahrscheinlich um die Schichtunterseiten handeln wird und die Bildungen dann nur die Ausfüllungen primär vorhandener Vertiefungen sein könnten.

An eine „Ausfüllung von Fußspuren" irgendwelcher Wirbeltiere ist trotz der häufig zu beobachtenden, aber wohl nur zufälligen Anordnung nach Fährtenart kaum zu denken, da mir nicht recht ersichtlich ist, auf welche Tierformen sie bezogen werden sollten. Ebensowenig kommt trotz der großen äußeren Ähnlich-

keit ein ernstlicher Vergleich mit Lamellibranchiaten in Betracht; denn es wäre überaus merkwürdig, wenn diese Tiere hier ausnahmslos stets zweiklappig und in aufrechter Stellung erhalten wären, was sonst nur als außerordentliche Seltenheit zu beobachten ist.

Im übrigen kommt es mir auch gar nicht so sehr auf eine biologische Deutung des Fossils an, als vielmehr auf einen Hinweis über dessen Vorkommen und augenscheinlich größere horizontale Verbreitung. Die vorstehenden Zeilen sollen lediglich eine Anregung zur Beachtung weiterer derartiger Funde geben, die dann dem „Ichnium-Horizonte" vielleicht zu einer gewissen stratigraphischen Bedeutung verhelfen könnten.

Von größerem Interesse jedoch dürfte es sein zu untersuchen, ob die beschriebenen Fährten geeignet sind, über die Bildungsbedingungen der sie einschließenden Gesteine etwas auszusagen. Bereits oben wurde aus dem Vorkommen der Estherien gefolgert, daß der Marburger Untere Buntsandstein aquatischer, wenn nicht gar mariner Entstehung sein müsse, und ich glaube, daß durch das Auftreten der Wurmfährten diese Annahme nur bestätigt wird. Dabei stütze ich mich auf Beobachtungen, die ich in dem sogen. „Eisensandstein" des unteren Doggers von Schloß Banz im Frankenjura anstellen konnte.

Auf den Schichtflächen dieser noch durch zahlreiche andere Problematika ausgezeichneten Sandsteine gelang es mir nämlich, die gleichen segmentierten Wurmspuren nachzuweisen von genau entsprechenden Dimensionen wie im Marburger Unteren Buntsandstein, denen sie zum Verwechseln ähnlich sehen. Da außerdem die Juragesteine weitgehende Übereinstimmungen mit denen des Unteren Buntsandsteines erkennen lassen, die in der Rotfärbung, reichen Glimmerführung, dem feinverteilten Tongehalt, wie dem Auftreten von Tongallen, ferner in dem Vorkommen von symmetrischen, unsymmetrischen und muschelförmigen Rippelmarken, Netzleisten, fließwulstartigen Gebilden u. a. m. zum Ausdruck kommen, glaube ich mich dazu berechtigt, die lithogenetischen Bedingungen des einen Sediments in ihrer Allgemeinheit auf die des anderen zu übertragen. Wenn ein solcher Rückschluß aber gerechtfertigt erscheint, so würde uns, da die zum Vergleich herangezogenen Juraschichten zweifellos mariner Entstehung sind, das Vorkommen von *Ichnium problematicum* im Unteren Buntsandstein zusammen mit den genannten Gesteinseigentümlich-

keiten gleichfalls dessen marine bezw. zum mindesten aquare Bildungsweise dartun.

3. *Arenicoloides luniformis* Blanck. im Mittleren Buntsandstein

Am östlichen Gehänge des Tales N des Dorfes Marbach fand ich im Mittleren Buntsandstein, und zwar genauer etwa an der Basis von dessen oberer Abteilung, den konglomeratischen Bausandsteinen, eine Reihe mit eigentümlichen Furchen bedeckter Sandsteinplatten, für die mir anfänglich kein Analogon bekannt war. Beim Durchblättern der Literatur entdeckte ich aber bald, daß ganz übereinstimmende Gebilde bereits mehrfach, so von M. Blanckenhorn (L. V. 2), M. Bräuhäuser (L. V. 5) und M. Schmidt (L. V. 16) als Dinosaurierfährten und neuerdings von M. Blanckenhorn (L. V. 3, S. 36) als Wurmröhren unter der Bezeichnung *Arenicoloides luniformis* beschrieben worden sind.

Die mir vorliegenden Stücke stimmen in vollkommener Weise mit den Abbildungen und Beschreibungen der genannten Autoren überein, und Herr Prof. Blanckenhorn, dem ich meine Stücke vorlegte, hatte die Liebenswürdigkeit, mir deren Identität mit den von ihm beschriebenen Vorkommnissen zu bestätigen. Ich kann mich daher hinsichtlich der morphologischen Beschreibung kurz fassen und dafür auf die oben zitierten Darstellungen verweisen.

Die von mir gemachten Funde bestehen aus Platten von hellrot gefärbtem mittelkörnigen Sandstein mit tonig-kieseligem Bindemittel, die auf ihrer Oberfläche furchenartige Eindrücke von 10—20 mm — durchschnittlich etwa 15 mm — Länge aufweisen. Ihre Tiefe beträgt gewöhnlich 2,5 mm, als Maximalwert wurden 12 mm gemessen. Die Zahl der Furchen in der Flächeneinheit und mithin ihre Verbreitungsdichte ist variabel, sodaß auf einen qdm etwa 25—50 Stück gezählt werden konnten. Als Durchschnittszahl gibt Blanckenhorn 26 an, die auch etwa für das Marburger Vorkommen gelten mag. Mit Bezug auf die Schichtfläche nehmen die Furchen eine senkrechte oder häufiger eine ± schräge Lage ein. Im letzteren Falle bieten sie sich dadurch, daß die eine seitliche Gesteinsbedeckung fortgebrochen ist, häufig im Längsschnitte dar und lassen dann deutlich ihren von Blanckenhorn als mond- oder hufeisenförmig charakterisierten Habitus erkennen. In wenigen Fällen wurde eine etwas abweichende sigmoide Krümmung beobachtet. Im Querschnitt dagegen zeigen die Furchen eine gerade bis schwach gebogene Gestalt und in typischen Fällen die bezeichnende Hantelform.

Auf die biologische Bedeutung der skizzierten Gebilde soll hier nicht des Näheren eingegangen werden, da sich Herr Prof.

Andrée-Königsberg, wie er mir brieflich mitzuteilen die Güte hatte, auf Grund der Funde Blanckenhorn's ausführlicher mit diesem Gegenstande zu befassen gedenkt. Nur will ich bemerken, daß ich mich der Deutung der Furchen durch Blanckenhorn als fossile Wurmröhren voll und ganz anschließe, da sie mir durch Beobachtungen an rezenten Würmern wie *Arenicola*, *Balanoglossus* (vergl. Doflein, a. a. O., S. 236) und *Polydora* (Douvillé, L. V. 8, S. 362) wohl gestützt zu sein scheint. Außerdem besitzen wir fossile Analoga unter den „Alectoruriden" in den „Gattungen" *Gyrolithes*, *Taonurus* und *Rhizocorallium*, die generell die gleiche Erscheinungsweise wie *Arenicoloides* bieten und neuerdings, z. B. durch Th. Fuchs (L. V. 9, S. 416 ff.; L. V. 10, S. 335), H. Douvillé (a. a. O., S. 365) und R. Reis (L. V. 14, S. 233) hinsichtlich ihrer Natur in durchaus entsprechender Weise erklärt werden.

An eine Beziehung zu Wirbeltierfährten, etwa von Dinosauriern, wie sie zum Vergleich herangezogen wurden, ist jedoch auf Grund meiner Beobachtungen gar nicht zu denken, da die Furchen zumeist isoliert auftreten und nur ausnahmsweise und rein zufällig zu mehreren zusammentreten, um dann äußerlich das Bild eines 3- bezw. 4-zehigen Fußabdruckes darzubieten. Nur in seltenen Fällen scheint eine echt primäre Bifurkation der Furchen vorzukommen, die mit Doflein als Abzweigung eines Seitenganges von der Wohnröhre aufzufassen ist.

Noch etwas anderes tritt hinzu, das ist der von M. Schmidt (a. a. O., S. 46) so treffend hervorgehobene Widerstand, den durchfeuchteter Sand — solcher allein ist als geeignete Erhaltungsbedingung für fossile Fährten in Anspruch zu nehmen — und zwar in unserem Falle tonfreier Sand Eindrückungsversuchen entgegengesetzt. Tiere von derart kleinen Dimensionen, wie sie aus der geringen Größe der Fährten zu folgern wären, würden niemals imstande sein, solch tiefe Fußeindrücke zu erzeugen.

Anders die Verhältnisse unter Annahme der Würmer als formgebende Faktoren, sie schufen die Höhlungen durch Grabarbeit und gewährleisteten deren Konservierung durch Auskleiden der Wände mit einem schleimigen Sekret. Die Richtigkeit dieser Deutung vorausgesetzt, gelangen wir aber bezüglich des Lebensbezirkes des die Furchen hervorrufenden Tieres nach Analogie der lebenden Vertreter zur Annahme eines Strandgebietes, eines Meeres- oder Binnenseestrandes, und folgern daraus, daß aquatische Verhältnisse auch bei dem Aufbau des Mitt-

leren Buntsandsteins eine weitausgedehnte Rolle gespielt haben müssen, da den Furchenplatten, wie wir noch sehen werden, eine bedeutende horizontale Verbreitung zukommt.

Zur weiteren Bekräftigung dieser meiner Auffassung sei noch eine Beobachtung mitgeteilt, die ich im vergangenen Sommer an den Hauptquarziten des Obersilurs auf Blatt Schleiz i. Thür. anstellen konnte. Diese Quarzite glaube ich — abgesehen von der posthumen Verkieselung — hinsichtlich ihrer Natur und Entstehung durchaus mit der unserer Buntsandsteine vergleichen zu können. Es handelt sich dabei um sehr mächtige feinkörnige, häufig tonhaltige und mit Tonschiefern wechsellagernde Gesteine, die eine wechselnde Bankung, Diagonalschichtung, reichliche Glimmerführung, Einlagerung von Tonschiefergallen, Rieselspuren, kurzum alle wesentlichen Charakteristika unseres Buntsandsteins erkennen lassen.

In diesem Quarzit finden sich nun weiterhin als einziges Fossil die Wohnröhren eines als *Arenicolites didyma* Salt. bezeichneten Sandwurmes, die bei allerdings etwas größeren Dimensionen doch denen von *Arenicoloides* durchaus vergleichbar sind und hier dieselbe Rolle spielen wie das letztere Fossil im Buntsandstein. Bezüglich der Entstehungsbedingungen dieser Gesteine kann ich aber E. Zimmermann (L. V. 21, S. 22) zu Worte kommen lassen, nach dem sich „der Quarzit als ein feinster Sand, abwechselnd mit Schlammschichten, in einem sehr flachen Wasser gebildet hat, das vielleicht einem Wattenmeere zu vergleichen war".

Ich bin der Ansicht, daß derartige Parallelen mit petrographisch wie auch bezüglich des Vorkommens von „Problematicis" in allen Einzelheiten übereinstimmenden und daher wohl auch petrogenetisch ähnlichen Gesteinen bis zu einem gewissen Grade geeignet sind, Licht über die Entstehung unseres Buntsandsteins zu verbreiten. Allerdings müssen solche Vergleichungen ähnlicher Sedimente, wenn sie nicht exakt biostratigraphisch zu begründen sind, immer mit einer gewissen Reserve aufgenommen werden, da dabei recht erhebliche Fehlerquellen fließen können. So wertvoll das Vorkommen von problematischen Fossilien in sedimentpetrographischer Hinsicht auch sein mag, ist doch nicht zu verkennen, daß ihnen bei weitem nicht die gleiche Bedeutung wie den sicher definier- und deutbaren Fossilen zukommt, deren

fazielle Bedingtheit sich zumeist klar und einwandfrei beurteilen läßt.

Im Anschluß daran möchte ich noch einer mir aufgestoßenen, wohl mehr zufälligen Ähnlichkeit gedenken, die zwischen den *Arenicoloides*-Platten und der Oberfläche der sogen. Furchensteine besteht. Die letzteren finden sich stellenweise häufig auf dem Boden mancher Binnenseen und bestehen wohl ausnahmslos aus Kalkstein oder doch kalkreichen Gesteinen, was einen zum mindesten graduellen Unterschied gegenüber den nur schwach kalkhaltigen Sandsteinplatten bedeutet. Nach der lehrreichen Zusammenstellung von K. Andrée (L. V. 1, S. 428), der auch in Taf. II, Fig. 1 u. 2 typische Furchensteine zur Abbildung bringt, wird deren charakteristische Skulptur durch die erodierende Tätigkeit verschiedener Tiere und Tierlarven unter Mitwirkung eines Algenbezuges auf den Steinen erklärt. Mangels eigener Erfahrungen liegt es mir fern, in die Diskussion über die Bildungsbedingungen der Furchensteine einzugreifen, nur wollte ich hier auf die offenbar weitgehenden Übereinstimmungen und die Möglichkeit eines Vergleiches mit den durch den *Arenicoloides*-Wurm erzeugten Furchen hingewiesen haben. Allerdings differieren die Bildungsbedingungen beider in etwas, hier Entstehung im lockeren Sand, dort im bereits verfestigten Gestein, jedoch ist es bekannt, daß manche Anneliden, z. B. *Polydora*, auch zu Bohrarbeit in ziemlich widerstandsfähigem Gestein befähigt sind (Douvillé a. a. O., S. 370).

Zum Schluß liegt es uns ob, noch einen Blick auf die stratigraphische Verbreitung und Bedeutung der Fährtenplatten zu werfen, denen eine bemerkenswerte Horizontbeständigkeit eigen zu sein scheint. Von Blanckenhorn wurden sie zuerst auf Blatt Ostheim vor der Rhön (L. V. 2), später sodann auch im Gebiete Niederhessens auf den Blättern Schwarzenborn, Ziegenhain und Gudensberg nachgewiesen (L. V. 3, 4) und zwar überall in dem gleichen Niveau, an der Basis des Bausandsteins. Zwischen diesen räumlich weit getrennten Vorkommnissen nimmt das von Marburg eine vermittelnde Stellung ein.

Ein zweites Verbreitungsgebiet der *Arenicoloides*-Platten ist dann namentlich durch die Arbeiten von M. Bräuhäuser (L. V. 5) und M. Schmidt (L. V. 16) im nördlichen, mittleren und südlichen Schwarzwalde festgestellt worden. Von beiden Autoren wird übereinstimmend die bedeutende horizontale Verbreitung und unbedingte Horizontbeständigkeit betont. Vielleicht liegen diese Vorkommnisse in dem gleichen Niveau wie in Norddeutschland, obwohl sie infolge der abweichenden Grenzziehung zwischen Mittlerem und Oberen Buntsandstein in Süddeutschland von den genannten Autoren zum Oberen Buntsandstein gerechnet wurden.

Weiterhin sind dann nach W. v. Seidlitz (L. V. 17, S. 88) durch Kolesch in einem offenbar nahestehenden Horizonte Ost-

thüringens abermals ähnliche Furchen aufgefunden worden, die als *Arenicoloides luniformis* Blanck. bestimmt wurden. Herr Prof. Kolesch hatte die Liebenswürdigkeit, mir auf meine Bitte hin einige Photographieen seiner Handstücke zugänglich zu machen, nach denen zu urteilen, es sich hier allerdings um eine etwas abweichende Erscheinung handelt. Ihrer organischen Natur nach dürften diese Gebilde zwar mit *Arenicoloides* zu vergleichen sein, weisen jedoch derart abweichende Dimensionen auf und entbehren anscheinend weiterhin der für *Arenicoloides* charakteristischen Schrägstellung zur Schichtfläche, daß sie wohl nicht ohne weiteres diese Bezeichnung verdienen. Bezüglich ihrer genaueren Darstellung bleiben die von Kolesch beabsichtigten Arbeiten abzuwarten.

Außerdem scheint aber nun *Arenicoloides* auch noch in einem höheren Horizonte aufzutreten, nämlich in Äquivalenten des „Fränkischen Chirotheriensandsteins", wo das Fossil von O. M. Reis (L. V. 15, S. 8) auf quarzitischen Platten innerhalb des Blattes Euerdorf nachgewiesen werden konnte. Dieser Horizont ist in Übereinstimmung mit den süddeutschen Geologen dem Oberen Buntsandstein im engeren Sinne zuzuzählen, und es gewinnt dadurch die Auffassung an Wahrscheinlichkeit, daß vielleicht *Arenicoloides* in verschiedenen Niveaus auftritt, etwa entsprechend den 2 bezw. 3 wohl umgrenzten Horizonten mit den Wirbeltierfährten, den „Chirotherienbänken" der Autoren (vergl. Willruth, L. V. 20, S. 429). Innerhalb dieser Niveaus zeichnet sich dann aber *Arenicoloides* durch große Beständigkeit und weite horizontale Verbreitung aus, dadurch ähnlich den Wirbeltierfährten zu einer stratigraphisch wichtigen Leitform werdend.

Literatur

1. K. Andrée: Verschiedene Beiträge zur Geologie von Canada. Schrift. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturw. Marburg. XIII, 7. 1914, S. 428—431.
2. M. Blanckenhorn: Drei interessante geologische Erscheinungen in der Gegend von Mellrichstadt und Ostheim v. d. Rhön. Ztschr. d. D. geol. Ges. 54. 1902. Prot. 5, S. 102—104.
3. — — — —: Organische Reste im Mittleren Buntsandstein Hessens. Sitzungsber. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturw. Marburg. 1916. S. 21—43.

4. — — — —: Zur Geologie des Knüllgebirges. Jb. Geol. La. A. XXXVI, 2. 1915, S. 450.
5. M. Bräuhäuser: Über Fährtenplatten im oberen Buntsandstein des württembergischen Schwarzwaldes. N. Jb. f. Min., Geol., Pal., 1910, II, S. 123—130.
6. W. Dienemann: Das oberhessische Buntsandsteingebiet. Jb. Geol. La. A. XXXIV, 2. 1913, S. 317—404.
7. Fr. Doflein: Das Tier als Glied des Naturganzen. Tierbau und Tierleben. Leipzig u. Berlin 1914.
8. H. Douvillé: Perforations d'Annelides. Bull. de la Soc. géol. de France. IV, 7. 1907, S. 361—370.
9. Th. Fuchs: Studien über Fucoiden und Hieroglyphen. Denkschr. d. K. Akad. d. Wissensch. Math.-Nat.-Cl. 62, Wien 1895, S. 369—448.
10. — — — —: Über einige neuere Arbeiten zur Aufklärung der Natur der Alectoruriden. Mitt. d. Geol. Ges. Wien II, 1909, S. 335—350.
11. O. Grupe: Zur Gliederung des deutschen Buntsandsteins. Jb. Geol. La. A. XXXIII, 1. 1912, S. 397—421.
12. E. Kayser: Lieferung 212 der Geol. Karte von Preußen. Blatt Marburg, Niederwalgern. Berlin 1915.
13. E. Picard: Über den Unteren Buntsandstein der Mansfelder Mulde und seine Fossilien. Jb. Geol. La. A. XXX, 1. 1909, S. 576—622.
14. O. M. Reis: Beobachtungen über Schichtenfolge und Gesteinsausbildungen in der fränkischen Unteren und Mittleren Trias. I. Muschelkalk und Untere Lettenkohle. Geognost. Jahresh. 22. 1909, S. 1—285.
15. O. M. Reis u. Matth. Schuster: Erläuterungen zu Blatt Euerdorf Nr. 66 der Geol. Karte v. Bayern. München 1915.
16. M. Schmidt: Zur Deutung zweier Problematika des Buntsandsteins. Jahresber. u. Mitt. d. Oberrhein. Geol. Ver. N. F. I, 2. 1911, S. 43—46.
17. W. v. Seidlitz: Trematosaurus Fuchsi, ein Labyrinthodont aus dem thüringischen Buntsandstein. Palaeontographica 63. 1920. S. 87—96.
18. Joh. Walther: Über die Fauna eines Binnensees in der Buntsandsteinwüste. Zentralbl. f. Min., Geol., Pal. 1914, S. 5—12.
19. — — — —: Estheria im Buntsandstein. Ebendas. S. 195.
20. K. Willruth: Die Fährten von Chirotherium. Ztschr. f. Naturw. Halle a. S. 86, 1915/17, S. 396—433.
21. E. Zimmermann: Erläuterungen zu Blatt Schleiz der Geol. Karte von Preußen. Lief. 181. Berlin 1915.

II. Rindenbildung als rezente chemische Verwitterungserscheinung des Marburger Buntsandsteins

Die im Folgenden kurz zu beschreibenden Beobachtungen stehen zwar zu der Natur des Marburger Buntsandsteins nur in loser Beziehung, sollen jedoch in diesem Zusammenhange bekannt gegeben werden, da sie allgemeingeologisch hinsichtlich

der klimatischen Differenzierung der Verwitterungserscheinungen einiges Interesse beanspruchen.

Die Funde, um die es sich dabei handelt, wurden in dem Tälchen N des Dorfes Marbach vor den Toren Marburgs an einer Stelle gemacht, wo durch eine Störung die Bausandsteine des Mittleren Buntsandsteins gegen Gesteine des Unteren Buntsandsteins verworfen sind. Infolge dieses Umstandes finden sich in dem hier auftretenden Gehängeschutt oberflächlich freiliegend Gesteinsblöcke beider Abteilungen nebeneinander, von denen nun die grobkörnigen porösen Gesteine des Mittleren Buntsandsteins häufig durch eine dunkle Rindenbildung ausgezeichnet sind. Die Rinden treten dabei zumeist an etwas faustgroßen Geröllen auf, finden sich jedoch auch auf größeren Gesteinsblöcken und umkleiden diese entweder ringsum oder bedecken sie nur einseitig. Sie besitzen eine Dicke von etwa 1—2 mm, stellenweise auch etwas mehr und verfließen nach innen zu allmählich mit dem unzersetzten Gestein. Die Färbung der Krusten ist dunkelbraun bis intensiv schwarz, bei Ritzung mit einem scharfen Instrument im „Strich" braungrau. Ihre Oberfläche ist entweder matt oder von graphitartig fettem Glanze. Hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung stellen sich die Rinden nach einer im hiesigen Pharmaceutischen Institute ausgeführten Analyse als ein hauptsächlich aus Eisenoxyd, sodann Manganperoxyd und deren Hydraten bestehendes Gemisch dar.

Wir haben es demgemäß bei den Rindenbildungen auf dem Marburger Buntsandstein sowohl ihrer äußeren Erscheinungsweise wie auch ihrer chemischen Beschaffenheit nach mit ganz analogen Dingen zu tun, wie sie namentlich von Joh. Walther (L. V. 8) als „braune Schutzrinden" z. B. aus der libyschen Wüste beschrieben worden sind, und in der Tat liegen mir ebendaher Handstücke von nubischem Sandstein mit derartigen Rinden vor, die sich von solchen des Marburger Buntsandsteins nicht unterscheiden lassen. Da kaum ein prinzipieller Unterschied zwischen den beiderlei Vorkommnissen zu bestehen scheint, gewinnt das Auftreten in unserem humiden Klimabereich an Bedeutung, denn nach Joh. Walther (a. a. O. S. 145) „gehört die braune Schutzrinde zu den charakteristischsten Erscheinungen eines regenarmen Gebietes, und die Verbreitung derselben könnte geradezu als „Leitfossil" für ein dauernd oder periodisch trockenes Klima betrachtet werden".

Sehen wir uns zunächst nach der Entstehungsweise derartiger Rindenbildungen um, wobei wir dem Erklärungsversuche Linck's (L. V. 6) folgen. Nach diesem Autor sind die Rinden der Wüstengesteine ein „Produkt der chemischen Verwitterung unter den besonderen Verhältnissen des tropischen Klimas". Die zu ihrer Entstehung führenden Vorgänge werden in vier Einzelprozesse zerlegt: 1. eine Imprägnation der Gesteinsoberfläche mit Tauwasser, 2. eine Auflösung und Zersetzung von im Gestein vorhandenen Mineralien, 3. eine Oxydation der Lösung und 4. eine Austrocknung und Ausscheidung der neugebildeten Verbindungen durch die Sonne an der Oberfläche der Gesteine.

Fassen wir nun die von Linck für die Entstehung der Rinden postulierten Bedingungen genauer ins Auge, so ist zu sagen, daß diese — abgesehen von einigen belanglosen Einzelheiten und der, aber kaum ins Gewicht fallenden, größeren Intensität der Sonnenbestrahlung in der Wüste — auch in unserem Klimabereich gegeben sein können. Auf ganz analoge Weise denke ich mir also auch die Rindenbildungen auf unserem Marburger Buntsandstein entstanden: durch eine Wechselwirkung von Betauung, wobei naturgemäß in unserem Falle auch die Niederschläge mit einzusetzen sind, und Sonnenbestrahlung. Verharrten die Gesteinsblöcke dauernd in der gleichen Lage, so bildete sich nur einseitig eine Rinde heraus, an der Seite, die der Durchfeuchtung und Sonnenwirkung vorzugsweise ausgesetzt war; wurden sie dagegen gerollt und änderten damit ihre jeweilige Unter- und Oberseite, so waren dadurch die Bedingungen zu einer allseitigen Rindenumkleidung gegeben.

Eine Infiltration der Rindensubstanz von außen her, an die auch wohl zu denken wäre, und die sicherlich auch in vielen ähnlichen Fällen realisiert sein mag, kommt hier nicht in Betracht, schon allein aus dem Grunde, weil nicht alle Gesteinsblöcke, trotzdem sie den gleichen Bedingungen ausgesetzt waren, gleichmäßig von der Rindenbildung betroffen sind, sondern dabei vielmehr die grobkörnigen, porösen Gesteine des Mittleren gegenüber den feinkörnigen, tonreichen des Unteren Buntsandsteins bevorzugt erscheinen. Es kommt dadurch eine gewisse Abhängigkeit der Rindenbildung von der Porosität des betroffenen Gesteins zum Ausdruck, die plausibel erscheint, wenn man diese auf Diffusionsvorgänge innerhalb des Gesteins selbst zurückführt.

Hinsichtlich der zeitlichen Herausbildung der Rinden ist zu

bemerken, daß sie junger Entstehung, Produkte der Jetztzeit und somit unseres heutigen humiden Klimas sind. Sie auf aride Klimaperioden der Diluvialzeit zurückführen zu wollen, erscheint dagegen in unserem Falle wie bei so vielen in ähnlicher Richtung unternommenen Versuchen ausgeschlossen (vergl. H. L. F. Meyer, L. V. 7, S. 236).

Das Vorkommen von Dunkelrinden auf Gesteinen des Buntsandsteins bei Marburg zeigt uns nun, daß derartige Bildungen nicht in dem Maße, wie man bisher annahm, ein Privileg der Wüste sind. Naturgemäß sind sie in Wüstengebieten am häufigsten anzutreffen, da hier am ehesten die dafür notwendigen Entstehungsbedingungen gewährleistet sind, während es sich bei unseren Vorkommnissen gewissermaßen nur um „eine Oase ariden Klimas innerhalb eines Gebietes humiden Klimas“ handelt, wenn wir uns der plastischen Erklärungsweise E. Kaiser's (L. V. 2, S. 62) für eine bestimmte am Cölner Dom auftretende chemische Verwitterungsform bedienen wollen.

Derartige Oasen scheinbar arider Verwitterung stellen nun Bausteine, isolierte Felsen und Gesteinsblöcke dar, bei denen die Eigenart des humiden Klimas, die Niederschläge und eindringenden Wässer nach der Tiefe versickern zu lassen, nicht zum Ausdruck kommen kann. Vielmehr dringen hier die auffallenden Wassermengen nur wenig in die Tiefe ein und werden alsbald infolge der Sonnenbestrahlung und Verdunstung wieder an die Oberfläche gezogen (Meyer a. a. O., S. 201).*)

Auf derartigen Voraussetzungen beruhen auch wohl alle die „Wüstenerscheinungen aus nicht aridem Klima“, wie das Vorkommen von Wabenverwitterungen, Pilzfelsen und dergl. mehr in unseren Breiten, mit denen uns u. a. die lehrreichen Arbeiten P. Kessler's (L. V. 5) und D. Haeberle's (L. V. 1) bekannt gemacht haben. Diese Beispiele, ebenso wie die beschriebene Rindenbildung, tun aber dar, daß solchen Bildungen nicht die ausschließliche klimatische und geographische Bedingtheit eignet, die man ihnen gemeinhin zuschreibt.

*) Es entstehen auf diese Weise Bildungen, die nach der Terminologie von R. Lang (Verwitterung und Bodenbildung als Einführung in die Bodenkunde. Stuttgart 1920) der für die ariden Gebiete charakteristischen oberflächlich gelegenen Zementationszone entsprechen, während für das humide Klima unter normalen Verhältnissen eine in die Tiefe, an die Grenze gegen den Grundwasserspiegel verlagerte Zementationszone bezeichnend ist.

Literatur

1. D. Haeberle: Die gitter-, netz- und wabenförmige Verwitterung der Sandsteine. Geolog. Rundschau VI, 1915, S. 264—85.
2. E. Kaiser: Über Verwitterungserscheinungen an Bausteinen. I. Der Stubensandstein aus Württemberg, namentlich in seiner Verwendung am Cölner Dom. N. Jb. f. Min., Geol., Pal. 1907, II, S. 42—64.
3. — — — —: Die Verwitterung der Gesteine, besonders der Bausteine. Handb. d. Steinindustrie I, Berlin 1915.
4. — — — —: Verwitterung. Handwörterb. d. Naturw. X, Jena 1915, S. 279 bis 284.
5. P. Kessler : Einige Wüstenerscheinungen aus nicht aridem Klima. Geolog. Rundschau IV. 1913, S. 413—423.
6. G. Linck : Über die dunklen Rinden der Gesteine der Wüsten. Jenaische Ztschr. f. Naturw. 35. 1901, S. 329—336.
7. H. L. F. Meyer: Klimazonen der Verwitterung und ihre Bedeutung für die jüngste geologische Geschichte Deutschlands. Geolog. Rundschau VII. 1917, S. 193—248.
8. Joh. Walther: Das Gesetz der Wüstenbildung. 2. Aufl. Leipz. 1912, S. 144—153.

Marburg, Geolog. Institut der Universität, den 13. X. 1920.

Eingegangen: 12. Februar 1921

Scolithus, Sabellarifex und Geflechtquarzite

von **Rud. Richter**

Sabellarifex n. n. statt *Sabellarites* Rud. Richter 1920

Bis zum erwarteten Nachweis ihrer genetischen Übereinstimmung (durch Auffindung der Übergänge im Anstehenden: Kalmarsund) wurden innerhalb der Pfeifenquarzite (diese Zeitschr. 2, p. 227) zwei Typen als „Gattungen" auseinandergehalten: *Scolithus* Hald. s. str. und *Sabellarites* n. g. Dieser letztere Begriff sollte also nur vorläufige Bedeutung haben und nach Erfüllung seiner heuristischen Aufgabe zu Gunsten von *Scolithus* wieder verschwinden. Von den schwedischen Forschern ist diese Vereinfachung der Namengebung zu erhoffen.

Bis dahin muß der Name *Sabellarites* jedoch durch einen neuen ersetzt werden, denn er wurde bereits von Dawson 1890

(Q. J. 46, p. 605) vergeben[1]), wenn auch m. E. für Gebilde, die schwerlich von *Sabellaria*-artigen Würmern herrühren.

Es sind dies lose Röhren, die in kalkigem Sediment liegen, und im wesentlichen Schalenscherben[2]) in ihrer Wandung führen. Sandkörner treten in ihr zurück. Sabellarien kennen wir heute aber nur auf sandigem Sediment. Und diese verzichten auf Schalenscherben, auch wenn reichlich davon zur Verfügung steht, und wählen lediglich Sandkörner zum Aufbau ihrer Köcher: wohl weniger wegen der chemischen Natur als wegen der nach allen Richtungen gleichen Ausdehnung des Sandkorns, das sich dadurch besser zum Mauerstein verwenden läßt als die stets flache Schalenscherbe. Bei Dawson's Röhren geschah, obwohl Sand ebenfalls zur Verfügung stand, die Auswahl des Baumaterials gerade umgekehrt, und zwar deswegen, weil schon die Bauweise eine ganz andere ist. Seine Figur 12b zeigt, daß die Hauptmasse der dicken Wandung aus organischer, noch kohlig erhaltener Substanz besteht; in dieser stecken die einzelnen Schalenscherben ohne sich zu stützen, ja ohne sich zu berühren, und zwar längs gestellt. Die Scherben waren also nicht als Mauersteine breit aufeinander gelegt und mosaikartig ineinander gefügt, sondern waren einem offenbar lederartigen Schlauche angeklebt und eingeklebt. Diese Röhren waren also keine starren Mauern, sondern biegsame Schuppenhemden: keine Sabellarien, sondern Terebellen. (Ob es sich um festgewachsene Köcher oder um nachschleppende Gehäuse kriechender Tiere handelt, ist nicht zu entscheiden, auch ohne Belang. Jedenfalls sind die Röhren, nach Fig. 11 in Bruchstücken auf der Schichtfläche liegend, nie längsverwachsen, und wenn sich zwei berühren, liegen sie quer übereinander, wie zufällig und lose.)

Trotz demnach unzutreffender Anspielung muß diesen Röhren der Name *Sabellarites* Dawson 1890 verbleiben. Unser „*Sabellarites*" 1920 sei durch *Sabellarifex* n. n. ersetzt. Die Definition bleibt dieselbe und soll einerseits ausschließen Terebellen-artige Schläuche (durch die Forderung: Mauergefüge korn-an-korn, Beschränkung der organischen Substanz auf einen unmittelbar kaum wahrnehmbaren Kitt, Geselligkeit — und, als vorsichtig (s. u.) zu bewertende Eigenschaften, Parallelismus und aufrechte Stellung) und soll anderseits ausschließen gegrabene Gänge (durch die Forderung: gesellig und doch nie verbunden oder verzweigt).

[1]) Für den Hinweis darauf habe ich Herrn F. A. Bather sehr zu danken. Eine Mitteilung, die Bather selber über *Scolithus* im Geol. Magazine 1917 veröffentlichte und von der es keine Sonderabdrücke gibt, bleibt mir leider unzugänglich trotz der hilfsbereiten Bemühung meines Freundes P. Dienst in Berlin: Die Kriegsjahrgänge dieser unentbehrlichen Zeitschrift fehlen noch in ganz Deutschland.

[2]) In einem anderen, nicht abgebildeten Fall Phosphat-„Exkremente". Über eigenen Kot, gekaute Klümpchen u. dergl. als Baustoff vergleiche dazu O. M. Reis, Geogn. Jahresh. 22, München 1910 p. 239, 247 und Jahrb. geol. Reichsanstalt, 59, Wien 1910 p. 628.

Sollten sich Bauten finden, bei denen gemauerte Köcher nur Schornsteine zu gegrabenen und verzweigten Wohnräumen darstellen, so müssen sie zu letzteren gerechnet werden. Unsere Sabellarien beginnen von Anfang an mit gemauerten, selbständigen Köchern. Was Reis[1]) an „Hermelliden“ von jener Bauweise erinnerte, sind, wie er p. 156 selbst betont, „Bohrgänge“ mit Verzweigungen. Auch diese Erwähnung wie die obige bringt also keine Beobachtung fossiler Sabellarien und über die Unbekanntheit ihrer Orgelform gilt auch weiterhin das früher p. 223 Gesagte.

Scolithus Hald. in Amerika und „*Scolithus*“ in Europa

Dawson sucht durch beachtenswerte Zeichnungen zu beweisen (Fig. 8, p. 602 f, 608), daß — der ihm bekannte amerikanische — *Scolithus* nichts als gebohrte Wurmgänge darstelle, „mere burrows“ mit Verzweigung und Kothaufen an der Mündung. Es wäre sehr der Nachprüfung wert, ob seine Auffassung wirklich für alle amerikanischen Formen und, wie er behauptet, auch für den Genotyp[2]) *Sc. linearis* Hald. zutrifft. Denn dann würde sich zwischen diesen und den in Europa als *Scolithus* bezeichneten Gebilden, auf die jene Auffassung unanwendbar ist[3]), ein grundsätzlicher Unterschied herausstellen. Es würde das ganze Material, auf das sich die europäische *Scolithus*-Erörterung, ob organogen oder mechanogen, bezieht — als Typus die vom Kalmarsund her im Erratikum verbreiteten Gebilde[4]) —, nicht mehr als *Scolithus* bezeichnet werden dürfen. Ob dafür der unscharf gebrauchte Name *Tigillites* eintreten dürfte, hängt vom Befund von Rouault's Genotyp ab. Bis zu einer Widerlegung durch Haldeman,s Urstück ist aber der Name *Scolithus* auch für die Kalmarsunder Pfeifenquarzite beizubehalten.

Pfeifenquarzite und Geflechtquarzite

Die Zurückführung der Scolithen auf Bauten wie die der lebenden Sabellarien wirft die Frage auf (an der sie freilich nicht wie die mechanische Erklärung zu scheitern braucht): Wo sind solche Bauten aus der Zeit zwischen Unterdevon und heute? Nun, nach ihrer späten Auffindung in der vieldurchsuchten Eifel, sind typische Pfeifenquarzite auch im Meso- und Känozoikum noch zu erwarten. Wie aber die heutigen Sabellarien nicht überall Pfeifenrasen von „Orgelkorallen“ aufführen, sondern häufig

[1]) München 1910, p. 140, Anm., — vergl. Wien 1910, p 626.

[2]) Haldeman's Erstbeschreibung ist in Deutschland nicht zugänglich

[3]) Vergl. diese Zeitschr. 2, p. 219.

[4]) Abbildungen: diese Zeitschr. 2, p. 228 und in den daselbst p. 232 f genannten Arbeiten von Geinitz, Gürich, Högbom u. a.

ihre Köcher zu einem wirren Geflecht durcheinander kriechen lassen — dahingestellt, ob es sich um Arten, Rassen oder gar nur umweltlich bedingte Standortsformen handelt —, so könnten auch die Sabellarien der Vorzeit neben oder statt Pfeifenquarziten „Geflechtquarzite“ hinterlassen haben (diese Zeitschr. 2, p. 231). Um diese aufzunehmen, hätte man in der Definition von *Scolithus* und *Sabellarifex* nur die parallele Anordnung zu streichen, um so mehr aber zur Unterscheidung von anderen labyrinthischen Quarziten den Nachweis zu verlangen: selbständige Köcher, also nie verzweigt und nie verbunden. Bei der Schwierigkeit dieses Nachweises wird man im Einzelfall sehr zurückhaltend sein müssen, ehe man den Begriff *Scolithus* durch unsicheren Zuwachs überdehnt. Verschiedene Benennung, wenn nicht zweifellose Übergänge vorhanden sind, bleibt vorzuziehen. Für zoologische Überlegungen ist aber die mögliche Vertretung der Pfeifenquarzite durch Geflechtquarzite nicht außer Acht zu lassen.

Zwei fossile, in der Literatur abgebildete Funde in Verbindung mit einer lebenden Form[1]) könnten veranschaulichen, wie man sich die wirren Vertreter der Pfeifenquarzite vozustellen hat: Fraas'[2]) „Rankensteine“ aus dem Lippeschen Rhätquarzit und, als ein Ebenbild davon, Dawson's Fig. 15 aus dem Calciferous Sandstone. Indessen zeigte Fraas' Urstück bei dessen Untersuchung mich Herr Prof. Erdmannsdörffer zu großem Dank verpflichtete, daß hier keine Wurmköcher vorliegen, allerdings auch nicht die von Fraas angenommenen Hornschwämme, sondern nur die Ausfüllung von Bohrgängen: sie durchkreuzen sich. Geflechtquarzite, wie wir sie als vikariierend mit Scolithen voraussetzten, sind also noch zu suchen.

Vielleicht findet sich dann auch fossil einmal die Beziehung wieder, in der die wirre *Sabellaria* in der Nordsee so oft zu Muschelbänken stehen soll: Sie überwuchere und vernichte ganze Austernbänke, die sich nach einem Absterben der Sabellarien-Schicht wieder darüber ansiedeln; also eine biologisch bedingte Wechsellagerung. Das wäre ein Gegenstück, allerdings ganz anderer Art, zu jenem Kampf zwischen Bohrwürmern und *Placunopsis*-Siedelungen, wie ihn Reis (München 1910 p. 155, 156) im Muschelkalk verfolgt hat.

Aufsammlungen am Kalmarsund, Nachprüfung von Haldeman's Genotyp, sowie Aufmerksamkeit auf meso- und känozoische Vorkommnisse, das wäre, was man zur weiteren Klärung der berührten Fragen wünschen sollte.

---

[1]) Brehm's Tierleben, 4. Aufl., Niedere Tiere 1918 p. 284.

[2]) Jahr.-Ber. Niedersächs. geol. Ver. Hannover 1910 p. 117, Taf. 3

Eingegangen: 3. Februar 1921

Ein neuer Fundpunkt von Meeressand am Südrande des Taunus

mit 1 Abbildung

von cand. geol. **Arnold Cissarz**

Gelegentlich einer Exkursion in den Rheingau fiel mir in einer Sandgrube 100 m westlich Hallgarten ein anscheinend von *Halitherium* stammendes Rippenbruchstück in die Hände.

Bei dieser Sandgrube handelt es sich um eine Ablagerung, die von Koch[1]) auf Grund des petrographischen Charakters als „bα1 Meeressand und Strandbildungen“ bezeichnet wurde. In der 750 m westlich gelegenen „Oestricher Sandgrube“ fand Koch in einem an der Basis dieser Grube liegenden, durch Brauneisen verkitteten Sandstein 2 undeutliche Abdrücke von *Pectunculus* und kartierte das ganze Vorkommnis als Meeressand. Kinkelin[2]) dagegen hielt nur den verkitteten Teil des Sandes auf Grund der Pectunceln für Meeressand, die lockeren Sande darüber, die immerhin eine Mächtigkeit von 12 m haben dürften, für Absätze seines Oberpliozänsees und die Grenze zwischen beiden für eine Denudationsfläche.

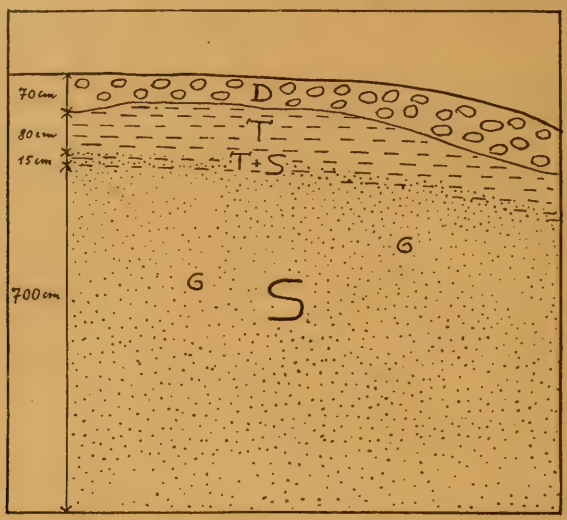
Bei der oben erwähnten „Hallgarter Sandgrube“ (Profil 1) handelt es sich um etwa 7 m mächtige weiße Sande, die von einigen durch Brauneisen gelb gefärbten Bändern durchzogen sind. Der Sand geht nach oben langsam in einen grauen Ton über, der dem in der Umgebung häufig vorhandenen Cyrenenmergel ähnelt. Darüber folgen wenig gerundete, grobe Flußschotter, deren Hauptmaterial Taunusquarzit ist.

Bei genauerem Absuchen gelang es mir, im oberen Teil der lockeren, noch tonfreien Sande mehrere typische Rippen-

[1]) Erläuterungen zu Blatt Eltville. Gradabt. 67 Nr. 59.

[2]) F. Kinkelin, Die Tertiär- und Diluvialbildungen des Untermaintales, der Wetterau und des Südhanges des Taunus. Abhandl. zur geol. Spezialkarte von Preußen usw. 9. Heft 4, 1892. S. 222, 244 ff.

stücke von *Halitherium* sowie 2 Zähne von *Lamna cuspidata* Ag. zu finden. Ferner fand ich beim näheren Untersuchen der Stücke im anhaftenden Sand noch ein winziges Exemplar von



Profil an der Südwand der Hallgarter Sandgrube
S lockerer Meeressand, T+S Übergang vom Sand zum Ton, T grauer Ton unbekannten Alters, D Flußschotter.

Pleurotoma subdenticulata Münster. Damit ist die Zugehörigkeit auch der lockeren Sande dieser Fundstelle zum Meeressand bewiesen.

Aber auch die weiteren von Kinkelin als Oberpliozän angesprochenen Vorkommnisse am Ostrande des Blatts Preßberg-Rüdesheim[1]), die dort als „boγ Oligocän? Meeressand?“ bezeichnet sind, nämlich das von Johannisberg und Schloß Vollraths, zeigen eine außerordentliche petrographische Ähnlichkeit mit den Hallgarter Sanden, und ich glaube, man wird kaum fehlgehen, wenn man diese Ablagerungen ebenfalls für Meeressand erklärt.

In dieser Ansicht wurde ich noch durch folgende Überlegung bestärkt: Das nächste westlich gelegene Vorkommnis von sicherem Meeressand ist das vom Rothenberg bei Geisenheim, das von Sandberger[2]) zuerst beschrieben und später von Kinkelin[3])

[1]) Geol. Spezialkarte von Preußen usw. Blatt Pressberg-Rüdesheim. Gradabt. 67 Nr. 58 und Gradabt. 81 Nr. 4 Lieferung 111 (aufgenommen A. Leppla.)

[2]) F. Sandberger, Geognostische Skizze des Taunus 1851, S. 8 und Untersuchungen über das Mainzer Tertiärbecken Wiesbaden 1853, S. 6.

[3]) F. Kinkelin a. a. O. S. 178.

von neuem aufgesucht wurde. Vergleichen wir damit die Höhenlagen der Aufschlüsse in den Vorkommnissen von Vollraths und Johannisberg, die zwischen den beiden durch Fossilien belegten Meeressand-Fundstellen liegen, so ergeben sich folgende Zahlen:

Rothenberg bei Geisenheim	152 m
Grube Ostausgang von Johannisberg	181 m
Grube 250 m westl. Schloß Vollraths	181 m
Hohlweg oberhalb des Kreisenkopfes bei Vollraths	195 m
Östricher Sandgrube	198 m
Hallgarter Sandgrube	215 m

Wenn auch das Verhältnis dieser Werte zueinander durch nachträgliche Bodenbewegungen etwas beeinflußt sein mag, so zeigt sich doch, daß sich die übrigen Höhenzahlen zwischen die beiden extremen (152 m und 215 m) der festgelegten Punkte sehr gut einordnen lassen. Ich glaube deshalb, daß man auch diese Vorkommnisse zum Meeressand stellen darf.

Frankfurt am Main, Geologisches Institut.

Eingegangen: 20. Dezember 1920

Neues über die Krušnáhora-Schichten (d1α)

von **Čelda Klouček** in Prag

Der unterste Teil des böhmischen Untersilurs, die Barrande'sche Bande d1, wurde schon vor 1870 von J. Krejci und V. Lipold in drei Zonen d1α, d1β und d1γ eingeteilt, wohl gegen die Absichten Barrande's, aber aus triftigen petrographischen und faunistischen Gründen.

Die tiefste dieser Zonen, d1α, gehörte bis 1913 zu den am wenigsten beachteten Teilen des böhmischen Untersilurs, obwohl ihre Schichten von jeher in zahlreichen Steinbrüchen aufgeschlossen waren. In Barrande's „Système sil." wurde nur eine spärliche Fauna daraus veröffentlicht, zu der auch nach dessen Tode nicht viel hinzukam. Es schrieben wohl über die Spongien der d1α-Fauna K. Feistmantel (1880), F. Pocta (1898) und J. Šamanek (1907), über die Brachiopoden J. Jahn (1904), und F. Katzer unternahm 1900 unter dem Titel „Über die Grenze zwischen

Cambrium und Silur in Mittelböhmen“ einen vergeblichen Versuch, jene Zone noch dem Kambrium anzugliedern.

An eine systematische Feldarbeit in d1α, die vor allem nötig war, ging jedoch, von den Versuchen J. Jahn's abgesehen, niemand. Das Gestein, meist harte Grauwacken, Quarzite und namentlich Hornsteine, entmutigte ebenso wie die überlieferte Aussichtslosigkeit weiterer Ausbeute. Doch ohne Rücksicht darauf und in Erwartung neuer Fossilfunde, vielleicht sogar von Trilobiten, welche die stratigraphische Zugehörigkeit der d1α-Zone endgültig feststellen und ihre bisherige Vernachlässigung als unberechtigt erweisen würden, entschloß ich mich 1913, die 50—60 m mächtigen Schichten der Zone systematisch im Felde zu untersuchen.

1913 untersuchte ich die Hangendpartien der Zone ohne wichtigere Ergebnisse. Bereits 1914 fand ich aber, nachdem ich im Straßenschotter bei Zbiroh (SW-Böhmen) neben *Orthis (Billingsella) incola* Barr. auf eine Trilobitenpleure aus d1α gestoßen war, bei Olešná (unweit St. Benigna) den zugehörigen Steinbruch und darin die Schicht mit *Orthis incola*, einigen neuen Brachiopoden, Cystideen und Trilobiten von kambrischem und silurischem Charakter. Es lag also eine echte Tremadoc-Fauna vor, die klar und endgültig bewies, daß die d1α-Zone wirklich, wie auch meist vermutet worden war, den Tremadoc-Sedimenten, und zwar den unteren, entspricht.

Damit war meine Hauptaufgabe schon fast gelöst, aber der Erfolg spornte dazu an, die ziemlich schwierigen Arbeiten noch 7 Jahre hindurch, alljährlich 2—3 Monate, fortzusetzen und sie erst nach Gewinnung eines großen Petrefaktenmaterials[1]) und Aufklärung mancher Frage als im wesentlichen beendet anzusehen.

Die nächste Frucht dieser Untersuchungen war die Unterscheidung von drei petrographisch wie faunistisch gut charakterisierten Unterzonen innerhalb d1α. (Feistmantel und Jahn hatten nur ein Unteres und ein Oberes d1α getrennt.) Im Einklang mit R. Kettner[2]) wurde d1α eingeteilt in:

[1]) Belegmaterial befindet sich auch im Senckenberg. Museum.

[2]) Herr Prof. Radim Kettner hat nach meiner Auffindung von Trilobiten in d1α umfassende petrographische und stratigraphische Studien in dieser Zone unternommen und sie 1906 in Rozpravy Č. Ak. in Prag veröffentlicht.

Unteres d1α = Kettner's Třenicer Schichten
Mittleres d1α = „ Milina-Schichten
Oberes d1α = „ Olešná-Schichten

Unteres d1α

Gestein: Basale Konglomerate, darauf anfangs grobkörnige gelbgrünliche, örtlich auch violettbraunrote, höher hinauf bräunlichgraue Grauwackensandsteine, stellenweise Quarzite.

Fauna 1920: Brachiopoden in etwa 25 Arten und Varietäten, davon 17 neu. Leitfossil: *Lingula (Obolus) Feistmanteli* Barr.

Mittleres d1α

Gestein: Hornsteine (grau, gelblich, rotbraun, grünlich, bläulich) und Grauwackensandstein (meist rotbraun, undicht).

Fauna 1920: 27 Arten, davon 11—12 Arten und Varietäten von Trilobiten (kambrische und silurische), 1 Conularia, Spongien, Cystideen und Brachiopoden. Etwa 20 Arten und Varietäten sind neu. Leitfossil: *Orthis (Billingsella) incola* Barr.

Oberes d1α

Gestein: Meist feinkörnige und schiefrige braunrote, nach oben örtlich ziegelrote Grauwacken (Kettner's „Ziegelschichten"). Mancherorts lagern sich bläulichgraue Grauwackenschiefer ein.

Fauna 1920: Brachiopoden (12 Arten, davon 2 neu) und einige Spongien. Leitfossil: *Obolus complexus* Barr. Keine Trilobiten.

Aus der ganzen Zone sind also bis 1920 über 60 Arten und Varietäten bekannt, gegenüber etwa 20 vor Beginn meiner Nachforschungen 1913; diese haben also über 40 neue Arten und Varietäten zutage gebracht, von denen die 11—12 Trilobiten das meiste Interesse beanspruchen.

Diese Trilobitenarten enthalten als silurische Charakterformen Vertreter der Gattungen: *Niobe*, *Megalaspides*, *Symphysurus* („*Hemibarrandia*"), *Nileus*, *Lichas*, *Cheirurus I* (*Cyrtometopus?*) und *II* und *Amphion*, und als kambrische Charakterformen 4 Oleniden, darunter *Euloma* und *Ptychoparia?*.

Diese Trilobiten fand ich bis jetzt nur im Steinbruch von Olešná (auf dem nahen Hügel Milina und in St. Benigna nur seltene Spuren), und zwar nur in Bruchstücken, deren Erhaltung allerdings durch Verkieselung recht scharf ist. Dagegen sind die begleitenden Brachiopoden infolge ihrer dicken Schale und kompakten Form meist unverletzt und oft vorzüglich erhalten.

Die Trilobitenschicht bei Olešná besteht aus rostgelblichem, stellenweise braunrotem Hornstein, ist kaum 20 cm mächtig und liegt etwa in der vertikalen Mitte des Mittleren d1α. Dieses Mittlere d1α fehlt mancherorts, hiatusbezeugend, gänzlich, so

z. B. bei Medo-újezd (bei Rokytzan[1]) und bei Libecov (nw von Beraun), wo das Obere d1α unmittelbar auf dem Unteren lagert. Die vollständige Zonen- und Schichtenfolge des d1α tritt in der weiteren Umgebung von St. Benigna-Komárov-Zbiroh in einigen Steinbrüchen zutage. Die Gesteinsausbildung ist übrigens nicht nur in jeder der drei Unterzonen verschieden, sondern wechselt auch innerhalb dieser. So bei Libecov und bei Ouvaly (ö. Prag), wo ein abweichender Gesteinscharakter, bezw. eine selbständige Brachiopodenfauna auftritt.

Damit sind die wichtigsten Ergebnisse meiner langjährigen Nachforschungen in d1α skizziert. Die ausführliche Bearbeitung der neuen Faunen wird sobald wie möglich erscheinen.

Neue Brenthiden aus dem Senckenbergischen Museum

von **R. Kleine**, Stettin

In der vom Senckenbergischen Museum erworbenen Brenthidensammlung des Herrn von Schönfeldt fanden sich etwa 80 unbestimmte Tiere, die mir Herr Prof. Dr. Seitz in dankenswerter Weise zur Bearbeitung überließ. Es fanden sich noch drei sicher neue Arten vor und auch eine neue Gattung von so merkwürdiger Gestalt, wie ich sie selbst bei Brenthiden noch nicht gesehen habe. Eine größere Anzahl Arten sind inzwischen von Kolbe und mir beschrieben worden, eine kleinere Anzahl mußte unberücksichtigt bleiben, weil nur ♀♀ vorlagen und der Fundort fehlte. Die neuen Arten sind nachstehend beschrieben.

Gattung *Cormopus* Kolbe

Im Catalog. col. ist nur eine Art verzeichnet, inzwischen sind von Kolbe weitere zwei und von mir drei neue Arten beschrieben worden; alle sind durch den Bau der Hintertarsen grundverschieden. Im Senckenbergischen Material fand sich eine weitere neue Art, die ich nachstehend festlege:

[1]) Mit R. Kettner festgestellt.

Cormopus clavatus n. sp.

♂. Aus der Verwandtschaft des *filum* Kolbe. Einfarbig hellrotbraun, hochglänzend. Hinterkopf mit dunkler Mittelstrieme, die auf dem Scheitel zur Furche wird, sich verbreitert und über den Rüssel bis zum Vorderrand läuft.

Hinterschenkel normal, keulig, ohne Zahn auf der Oberkante, mit kammartiger, nach den Schienen an Länge zunehmender zarter Behaarung, die nach innen gebogen ist. Schienen ohne besonderes Metatarsus-Trapezoid, sehr groß, Innenseite nicht platt, so daß das Organ seitlich stark kompreß erschiene, sondern nach dem zweiten Tarsenglied zu sehr stark keulig verdickt und mit einem vorstehenden Zapfen versehen. Auf der Unterkante steifborstige Behaarung, zweites Tarsenglied halbmondförmig, höher als lang, drittes und Klauenglied normal, Behaarung fehlt.

Länge (total, aber ohne die langen Beine): 6,0 mm, Breite (Thorax): etwa 0,75 mm.

Heimat: Nord-Kamerun, von Conradt gesammelt. Typus im Senckenbergischen Museum.

Die Art ist nur mit *filum* Kolbe vergleichbar, der sie im Bau des Metatarsus sehr ähnlich ist. Während das Glied bei jener Art auf der Innenseite eingebogen ist und dadurch konvex-konkav wird, ist es bei *clavatus* nach außen keulig verdickt und hat dadurch eine ganz andere Grundgestalt. Dann ist auch das zweite Tarsenglied ganz anders geformt, bei *filum* lang, walzig, bei *clavatus* hoch und kurz, halbmondförmig.

Die zweite Kolbe'sche Art *pumilio* kommt schon wegen der ganz anderen Form des Metatarsus nicht in Betracht.

Bei dieser Gelegenheit sei es erlaubt, einen weiteren *Cormopus* aus dem Berliner Museum hier kurz zu skizieren, um dann eine kleine Bestimmungstabelle anzuschließen. Prof. Kolbe hat das Tier mit dem Namen *mimus* bezettelt; ich behalte ihn bei.

Cormopus mimus n. sp.

(C. *mimus* Kolbe i. l.)

♂ ist mit *pumilio* Kolbe nahe verwandt (daher auch der Name), aber außer der ganz allgemeinen dunklen Farbe, durch den Bau des Metatarsus hinreichend gekennzeichnet. Ich stelle beide Arten hier nebeneinander:

pumilio

Metatarsus gegen das zweite Glied in der oberen Hälfte eine halbelliptische Aushöhlung bildend. Die Innenseite ist mit der Außenseite ± parallel laufend, z. T. sogar nach innen eingedrückt, das ganze Glied sieht bei Aufsicht also schmal aus. Vor dem zweiten Glied befinden sich zwei kleine zäpfchenartige Vorstülpungen.

mimus

Das ganze Glied von klobiger, kurzkeuliger Gestalt, in seiner Gesamtheit viel breiter als bei *pumilio*, gegen das zweite Glied nicht ausgehöhlt, sondern ± gerade, eine halbe kreisförmige Fläche bildend, Hinterkante nach innen stumpfzähnig erweitert, keine zapfenartigen Vorstülpungen auf der Unterseite kräftig struppig behaart.

Länge (total ohne Beine): 5,5 mm, Breite (Thorax) etwa 0,70 mm. Heimat: Kamerun Laladorf, von Jacob gesammelt, Typus im Berliner Museum.

(Fortsetzung folgt)

III. Band 10. September 1921 Heft 3/4

SENCKENBERGIANA

Wissenschaftliche Mitteilungen
herausgegeben von der
Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
in Frankfurt a. M.

Selbstverlag der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
Auslieferung für den Buchhandel: W. Junk, Berlin W 15, Sächsische Str. 68.

Inhalt

R. Kleine: Neue Brenthiden, — W. Kuhl: Abnorm vergrößerte Kalksäckchen bei *Rana temporaria*, — H.-K. Becker: Meeressand im Mainzer Becken, — W. Wenz: Zur Fauna der pont. Schichten von Leobersdorf II, — R. Kräusel: Paläobot. Notizen IV, — F. Michels: Roteisenerz der Grube „Neuelust", — R. Mertens: Geogr. Formen von *Chalcides ocellatus*.

Smithsonian Institution
JAN 25 1923
National Museum

Neue Brenthiden aus dem Senckenbergischen Museum

mit 4 Abbildungen

(Schluß) von **R. Kleine**, Stettin

Bestimmungstabellen der bekannten Arten

1. Metatarsus länger als alle anderen Tarsenglieder zusammen 2
   „ kürzer „ „ „ „ „ 7
2. Schenkel auf der Oberkante der Keule stark gezahnt *penicillifer* Kolbe
   „ ohne Zahn 3
3. Metatarsus lang, ± rechteckig oder nach dem zweiten Gliede zu verbreitert 4
   Metatarsus kurz, ± dreieckig 6
4. einfarbig schwarze Art, Metatarsus nach dem zweiten Gliede zu allmählich breiter werdend . . . . . *simplex* Kleine
   hellbraune Arten, Metatarsus rechteckig 5
5. Metatarsus auf der Innenseite konkav, daher in Aufsicht schmal *filum* Kolbe
   Metatarsus auf der Innenseite keulig verdickt, daher in Aufsicht nicht schmal, sondern ± walzig . . . . . *clavatus* Kleine
6. Metatarsus in Aufsicht schmal, gegen das zweite Glied in der oberen Hälfte ausgehöhlt . . . . . *pumilio* Kolbe
   Metatarsus in Aufsicht keulig, gegen das zweite Glied nicht ausgehöhlt, sondern abgeplattet . . . . . *mimus* Kleine

7. Metatarsus fingerförmig, weit über das gleichfalls sehr große 2. Glied übergreifend, Gestalt des letzteren dreieckig bis rundlich *diversitarsis* Kleine
Metatarsus sehr klein, dreieckig, zweites Glied das größte von allen, rechteckig, schildförmig . . . . . *distinctus* Kleine

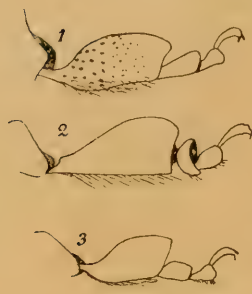


Fig. 1. Hintertarsen von *C. filum* Kolbe
Fig. 2. Hintertarsen von *C. clavatus* Kleine
Fig. 3. Hintertarsen von *C. pumilio* Kolbe
(Die Tarsen von *mimus* Kleine sehen in Ansicht von außen denen von *pumilio* gleich).

Gattung *Jonthocerus* Lacordaire

Es liegt ein Tier dieser Gattung vom Zambesi vor. Senna hat zwei Arten beschrieben: *conradti* aus dem westlichen Afrika (Kamerun) und *zanzibaricus* aus dem Osten. Bei Durcharbeitung des großen *Jonthocerus*-Materials des Berliner Museums sind mir schon große Bedenken aufgestiegen, ob hier wirklich zwei Arten vorliegen. Das vom Zambesi stammende Tier ist habituell ein *conradti*, in der Ausfärbung ein *zanzibaricus*. Größeres Material aus Ost- und Zentralafrika muß Aufschluß geben. Ich spreche das Tier als *conradti* an.

Megateras n. g.

μέγας = groß, τέρας = das Ungeheuer wegen der Größe und phantastischen Gestalt.

♂. Von großer, schlanker, den Belopherinen eigener Gestalt. Kopf länger als breit, nach den Augen nicht verengt, eher etwas erweitert, vom Halse scharf getrennt, Hinterrand gerade, Oberseite ungefurcht, glatt, wenig gewölbt, mit einzelnen warzigen Erbebungen versehen, der hinter den Augen liegende Teil, namentlich der in der Halsgegend und die Unterseite, mit tiefen, durchgehenden Querrunzeln bedeckt, Gulargrube weit vorgerückt und fast unter den Augen liegend. Augen halbkugelig, prominent, am Vorderkopf stehend, der hinter den Augen liegende Teil des Kopfes 1 1/2 bis 1 3/4 Augendurchmesser groß.

Metarostrum schmal, fadenförmig, rd 7 Mal so lang als der Kopf und 10 Mal so lang als das Prorostrum, von rundlich eckiger Gestalt, die durch die runzelige und warzige Skulptur verdeckt

wird; die grobe langschlierenartige Skulptur setzt sich auf Seite und Unterseite fort, doch ist unterseits eine bestimmte glatte Mittelpartie mit flachem Längskiel erkennbar. Vor dem Mesorostrum etwa in Länge des Prorostrums findet sich jederseits ein großer, nach vorn zeigender spitzer Dorn, vor demselben verschmälert sich die Oberseite erheblich. Nach der Unterseite verbreitert sich das Metarostrum, namentlich hinter den Dornen; vor denselben ist es unten nicht breiter als oben. Mesorostrum erheblich erweitert, an seiner Basis halbkreisförmig, dann gegen das Prorostrum zu verschmälert, letzteres gegen den Vorderrand wieder etwas breiter werdend. Die Oberseite beider Rüsselteile flach, stark dornig, und zahnartig skulptiert. Unterseite des vorderen Meta- und des Mesorostrums scharf gekielt, Mandibeln klein.

Fühler bis an den Hinterrand des Prothorax reichend, äußerst dünn, fadenförmig. Basalglied sehr dünn und lang, etwa 5 mal so lang wie das zweite, gekrümmt, am verdickten Ende mit einem nach innen gebogenen Zahn bewehrt, zweites Glied halb so lang wie das dritte, 3. bis 8. sehr lang, nach vorn an Länge abnehmend, 9. und 10. kürzer, etwa so lang wie das zweite, Endglied kürzer als das dritte, bis zum 7. Glied vorn knotig verdickt, vom 8. ab walzig, 1. bis 3. nackt, vom 4. ab mit dichter Unterbehaarung.

Prothorax eiförmig, gegen den Hals allmählich verengt, Oberseite gewölbt, auf der höchsten Erhöhung ein rhomboider erhabener, quer geriefter Fleck. Prosternum mit zwischen den Hüften vertiefter, gegen den Hals flacher werdender Mittelfurche.

Decken an der Basis kaum so breit wie der Prothorax, Basis gerade, Humerus gerundet, gegen den Absturz allmählich verschmälert, Hinterecken stumpflich, Hinterrand gerade, gerippt-gefurcht, Rippen auf der Oberseite breiter als die Sutura, alle Rippen breiter als die Furchen, Gitterung an den Seiten deutlich, oberseits in weitstehende Punkte aufgelöst. Schmuckflecken nach Art der Arrhenodini.

Hautflügel nach dem *Arrhenodini*-Typus gebaut.

Beine sehr ungleich. Vorderbeine sehr lang, etwa so lang wie das ganze Tier vom Kopf (einschl.) bis zum Absturz.

Vorderhüften sehr eng stehend, Mittelhüften etwas weiter. Gestalt normal. Vorderschenkel sehr dünn, lang, gerade. Kaum eine Keule bildend, zart gezähnt, Schienen rundlich, dünn, erstes Tarsenglied lang, kegelig, so lang wie das zweite und dritte zu-

sammen; zweites von ähnlicher Gestalt; drittes tief gespalten, Klauenglied tief und dünn. Mittelbeine klein, zart, Schenkel nicht so kantig wie an den Vorderbeinen, Schienen und Tarsen wie dort, die Hinterbeine im wesentlichen wie die mittleren, nur allgemein etwas größer, die Schiene an der Spitze mit langen Enddornen.

Metasternum an der Basis, erstes und zweites Abdominalsegment ganz gefurcht. Quernaht an den Seiten tief, drittes bis fünftes Segment seitlich mit filziger Behaarung.

Typus der Gattung: *M. horribilis* n. sp.

Megateras ***horribilis*** n. sp.

Einfach violettschwarz, Schmuckflecken blutrot, Fühler und Beine etwas heller, rotbraun, am ganzen Körper mäßig glänzend. Prothorax einzeln punktiert und mit anliegenden Haaren in den Pünktchen. Lage der Schmuckflecken: zweite Rippe kleiner Streifen postmedian, dritte basal, ante- und postmedian und apical,

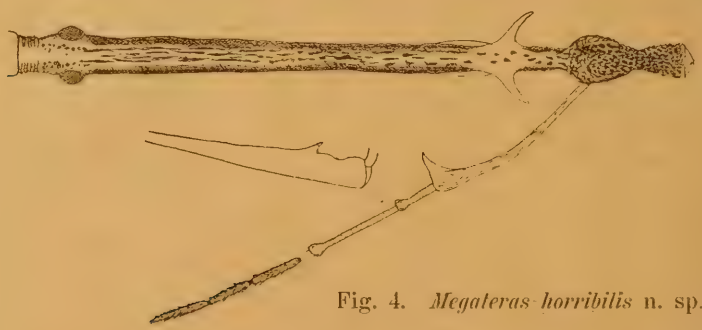


Fig. 4. *Megateras horribilis* n. sp.

vierte median und postmedian, fünfte längerer Basalstreifen, kurzer postmedian, 6. ante- und postmedian, 7. desgl., doch liegen die Streifchen weiter auseinander, 8. und 9. kurze Posthumerale, letztere auch mit kürzerem Apicalstreifen.

Länge (total): 37 mm, Breite (Thorax): 4 mm.

Heimat: Borneo, Kuching (Sarawak). Typus im Senckenbergischen Museum zu Frankfurt a. M.

Die Gattung ist das sonderbarste, was ich in dieser an Verzerrungen und Überbildung reichen Familie bisher gesehen habe. Der Kopf mit den vorderen Extremitäten und die Beinform würde die Gattung ohne Zweifel zu den *Ithystenini* weisen, und ich habe selbst einen Augenblick über die richtige Stellung

geschwankt. Der Bau des Prorostrums und der Decken, der Gesamthabitus, der Umstand, daß die Decken eine *Arrhenodini*-Gestalt besitzen und die Hautflügel den klaren Beweis der Zugehörigkeit zur *Arrhenodini*-Verwandtschaft erbrachten, haben mich veranlaßt, die Gattung zu den *Belopherini* zu bringen.

Dieses eigentümliche Tier ist ferner insofern von Bedeutung, als es zeigt, daß die verwandtschaftliche Einordnung der einzelnen Tribus in der bisherigen Stellung falsch ist. Das habe ich schon mehrfach behauptet und den Standpunkt vertreten, daß die *Arrhenodini* in der Verwandtschaft der *Belopherini* mit den *Ithystenini* die meisten Anklänge haben. Hier haben wir eine intermediäre Form vor uns, die beide in sich vereinigt.

Als Kuriositäten wäre zu nennen: das ungeheuer lange Metarostrum mit der noch nie beachteten zahnartigen Bewehrung, im Gegensatz dazu das kurze Porostrum. Die ganz verzerrten Fühler, namentlich die Form des Basalgliedes, das längsgefurchte Prosternum, die geradezu unmöglich erscheinende Form der Vorderbeine; das ganze Tier muß bei der Bewegung im Freien den Eindruck einer langbeinigen Spinne machen.

Diurus spötteli n. sp.

Unter Benutzung der Senna'schen *Diurus*-Tabelle[1]) kommt man nur zu *philippinensis* Senna, mit dem die neue Art habituell nichts gemein hat. *Spötteli* ist viel schlanker und vor allen Dingen durch die äußerst langen Fühler gekennzeichnet.

♂. Kopf etwa $^1/_4$ so lang wie das Metarostrum, Hinterrand gerade, Augen sehr prominent. Metarostrum nach vorn allmählich und nur wenig verschmälert, Mesorostrum verbreitert, stark buckelig, flach gefurcht, Prorostrum kurz, rundlich, Fühler sehr lang, fast bis zur Hälfte der Elytren reichend, sehr dünn und schlank, elfgliedrig, Basalglied keulig, allmählich verdickt, 2. sehr dünn, $^2/_3$ Länge des Basalgliedes, 3. etwa $3^1/_2$ mal so lang wie das 2., bis zum 8. nehmen die Glieder an Kürze, wenn auch nur wenig, zu. 9. bis 11. sehr kurz, alle zusammen so lang wie das 8. allein. 2. bis 8. Glied dünn + walzig, nach vorn mehr langkegelig, gegen die Spitze schwach verdickt. Endglieder walzig, das 11. kürzer als das 9. und 10. zusammen.

Prothorax flach und breit gefurcht.

[1]) Note sulle specie di *Diurus*. Bull. Soc. Ent. Ital. XLI, 1909 S. 28—53.

Elytren mit kurzen Anhängen von dornartiger Gestalt, zwischen diesen bleibt ein schmaler Raum frei.

Länge (total): 24 mm, Breite (Thorax) 2 mm. Heimat: Java. Typus im Senckenbergischen Museum. Ich widme diese distinkte Art meinem lieben Freund Herrn L. Spöttel in Halle (Saale).

Durch die Form der Fühler leicht von anderen *Diurus* zu trennen.

Eingegangen: 29. Juni 1921.

Über einen Fall abnorm vergrößerter Kalksäckchen bei *Rana temporaria*

Mit 2 Abbildungen

von **Willi Kuhl**

Bei einem Anfang Mai im Frankfurter zoologischen Institut zur Sektion gekommenen *Rana temporaria*-Weibchen wurde eine abnorm starke Ausbildung der zwischen den Proc. transversi gelegenen Kalksäckchen beobachtet, eine Hypertrophie, die diese sonst so unscheinbaren Gebilde in diesem Falle auf das Vielfache ihres normalen Volumens und Gewichtes anschwellen ließ. Das Tier (ein ausgewachsenes Weibchen aus der Umgebung Frankfurts) hatte bereits abgelaicht, an der linken Brustseite fand sich äußerlich eine stark entzündete, durchblutete Druckstelle; der Entzündungsherd setzte sich durch die Schichten des Musc. obliquus externus und Musc. transversus nach innen fort. Die Druckstelle, samt krankhafter Veränderung der darunter gelegenen Muskulatur scheint durch die Umklammerung des Männchens verursacht zu sein. Die inneren Organe wiesen mit Ausnahme der Kalksäckchen keinerlei pathologische Veränderungen auf.

Da in der Literatur kein derartiger Fall außergewöhnlich vergrößerter Kalksäckchen angegeben ist, scheint mir eine Mitteilung dieses Falles angezeigt.

Figur 1 zeigt Lage und Anordnung der hypertrophisch veränderten Kalksäcke in natürlichen Größenverhältnissen. Die Kalksäckchen an der Grenze vom ersten und zweiten, und

zweiten und dritten Wirbel sind auf der rechten Seite normal entwickelt. Auf der linken Seite zeigt das am weitesten kopfwärts gelegene 1. Kalksäckchen gegenüber dem der rechten Seite eine Vergrößerung um etwa das Dreifache; das darauf folgende 2. ist normal angelegt (Fig. 1).

Die folgenden 7 Kalksäckchen bilden jederseits durch die eingetretene abnorme Vergrößerung eine nahezu einheitliche, zu beiden Seiten der Wirbelsäule angeordnete Masse, wie dies Fig. 1 zur Darstellung bringt. Makroskopisch betrachtet scheinen die den Raum von 7 Kalksäckchen und den dazugehörigen Proc. transversi einnehmenden Gebilde durch Verschmelzung zu mehr oder weniger kompakten kugel- oder traubenförmigen Bildungen zusammengetreten zu sein. Die oberflächlich verlaufenden Furchen schneiden verschieden tief ein (Fig. 1).

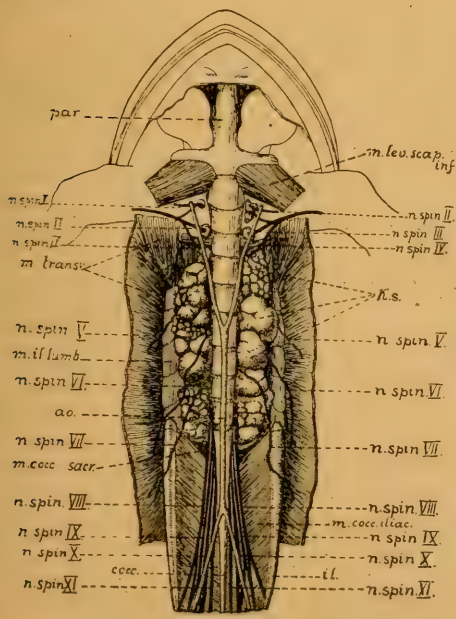


Fig. 1

Lage der hypertrophischen Kalksäckchen beiderseits der Wirbelsäule mit den entsprechenden Spinalnerven. (Natürliche Größe). k. s.: Kalksäckchen, n. spin. II-n. spin. XI: II.-XI. Spinalnerv., m. transv.: Musc. transversus. m. il. lumb.: Musc. ileo-lumbaris, m. cocc. sacr.: Musc. coccygeo-sacralis, m. cocc. iliac.: Musc. coccygeo-iliacus, m. lev. scap. inf.: Musc. levator scapulae inferior, cocc.: os coccygis, il.: os ileum, par.: Parasphenoid, ao.: Aorta.

Unter normalen Verhältnissen fällt die Verbindungslinie der Mittelpunkte der rechts und links der Wirbelsäule gelegenen Kalksäckchen ungefähr mit der Grenze der Wirbelkörper zusammen. Da, wie Figur 1 zeigt, sich keine Übereinstimmung der tiefsten Einkerbungen der Kalksackmassen der rechten und linken Seite nachweisen läßt, kann durch den makroskopischen

Befund nicht entschieden werden, welche halbkugelförmigen Wülste der rechten und linken Seite den jeweiligen Kalksäckchen 3—9 entsprechen. Caudal reichen die letzten Kalksäcke um nahezu eine Wirbellänge über die Grenze zwischen 9. Wirbel und Anfangsteil des Os coccygis hinaus und bedecken den Musc. coccygeo-sacralis fast ganz. Die größte Breite der Kalkgebilde beträgt 6 mm (normal etwa 1,5 mm), die Breite der Wirbelkörper an gleicher Stelle ungefähr 3,2 mm.

Die Verbindung der beiderseitigen Kalksackmassen in der Region des 4.—9. Wirbels mit dem Canalis vertebralis erfolgt, wie die nähere Präparation ergab und man bereits durch Zurückbiegen der Kalkwülste lateralwärts erkennen konnte, an den Wirbelgrenzen vom 3. zum 4., bis 9. zum Os coccygis durch etwa 1 mm breite, senkrecht zur Wirbelsäule verlaufende Stränge, die, wie die Kalksäcke selbst, von einer kräftigen bindegewebigen Hülle mit spärlichen Pigmentzellen umschlossen sind. Die anscheinend äußerlich verschmolzenen gefurchten, aber mit einer jederseits gemeinsamen Bindegewebschicht versehenen Kalksackwülste stehen also mit der Wirbelsäule durch 7 in Wirbelabstand aufeinanderfolgende Bindegewebschläuche in Verbindung, die ebenfalls prall mit Kalkmasse angefüllt sind. Diese Verbindungsstücke nehmen nach ihrer Lage die Stelle der normalen Kalksäckchen bei *Rana* ein.

Verlauf der Spinalnerven. Es wurden nur die Rami ventrales longi berücksichtigt. Die Zahl der vorhandenen Spinalnerven stimmte mit der normalen überein: es waren 10 Paare vorhanden, Nerv. spin. II—XI. Nerv. spin. II, III und IV treten in die entsprechenden Kalksäckchen in gewohnter Weise ein; die Rami ventrales longi der drei ersten Spinalnervenpaare bilden einen durchaus normalen Plexus brachialis, dessen Hauptteil vom Nerv. spin. III gebildet wird. Nerv. spin. IV gibt einen relativ kräftigen Ast an den Nerv. spin. III ab; er läuft nach dessen Abgabe in unverminderter Stärke als Nerv. thoracico-abdominalis weiter, während nach Adolphi bei *Rana* in den meisten Fällen (61,4 %) die an den Nerv. spin. III entsandte Verzweigung nur als dünnes Nervenfädchen vorhanden ist.

Bei den folgenden Spinalnervenpaaren (Nerv. spin. V, VI und VII), die die Bauchwandung versorgen, ist der Verlauf in der Nähe der Ursprungsgebiete an der Wirbelsäule stark durch die angeschwollenen Kalksäckchen beeinflußt, außerdem ist der

rechtsseitige Verlauf verschieden von dem der linken Seite. Der rechte Nerv. spin. V tritt in Höhe der Mitte des fünften Wirbels oberflächlich aus der Mitte der hier liegenden Kalksäcke aus; der linke nimmt seinen Ursprung an der Grenze zwischen 5. und 6. Wirbel; man sieht ihn auf Fig. 1 unter dem großen kugeligen Kalksackwulst zwischen Mitte des 5. und Mitte des 6. Wirbelkörpers verschwinden. Nerv. spin. 6 der rechten Seite tritt im caudalen Drittel des 6. Wirbels zwischen Kalksack und Wirbelsäule aus, läuft bis zur Grenze des 7. und 8. Wirbels in Richtung auf das vordere Ende des Ileum über die Kalksäckchen hinweg, indem er sich deren halbkugeligen Wölbungen anpaßt. Der linke Nerv. spin. VI verläuft ähnlich dem Nerv. spin. V der gleichen Seite. Die Nerv. spin. VII nehmen auf beiden Seiten ziemlich gleichartigen Weg; die Figur läßt erkennen, daß sie eine größere Strecke ihres Verlaufs (die der Länge von zwei Wirbelkörpern entspricht) zum Musc. transversus auf den Kalksäckchen zurücklegen. Die zur Cauda equina zusammentretenden Nerv. spin. VIII, IX, X und XI sind an ihren Ursprungsquellen durch die am weitesten caudal gelegenen Kalksäcke stark an die Wirbelsäule herangepreßt, sodaß makroskopisch ihr genauer Ursprung nicht klar ersichtlich ist; peripher verlaufen diese Nerven, ebenso wie die vorher beschriebenen (Nerv. spin. II—VII), in normaler Weise und bilden einen Plexus lumbo-sacralis, wie er sich gewöhnlich bei *Rana* vorfindet. Der Verlauf der Aortenbögen, der Aorta abdominalis und der Art. iliacae communes ist durch die Kalksäckchen in keiner Weise beeinflußt.

Mikroskopische Untersuchung. Die prallgefüllten kugeligen Gebilde ließen beim Anstechen einen weißlichen, schlierenbildenden Inhalt heraustreten, der sich mikroskopisch als aus durchsichtigen, länglichen Kristallen verschiedenster Größenordnung bestehend erwies.

Nachstehende Tabelle zeigt die Maßverhältnisse der Kalkkristalle im Vergleich zu denen normaler Kalksäckchen der gleichen Art.

(Zahlen in Tausendstel mm)

	Größte gemessene Kristalle		Kleinste gemessene Kristalle	
	Länge	Breite	Länge	Breite
Kalkkristalle normaler Kalksäcke von *Rana* temp.	14,4	4,16	0,93	0,3
Kalkkristalle aus hypertrophischen Kalksäckchen	37,44	13,52	1,56	0,4

Es fanden sich zahlreiche Übergänge zwischen den extrem großen und kleinen Werten. Die kleinsten bis mittelgroßen Kristalle zeigten lebhafte Brown'sche Molekularbewegung. Mittelwerte aus zahlreichen Messungen ergaben für die großen Kristalle der hypertrophischen Kalksäcke folgende Zahlen: Länge 32,2, Breite 10,8 (Tausendstel mm).

Die großen Kristalle aus normalen Kalksäckchen zeigten dagegen im Durchnitt nur: Länge 11,5, Breite 3,8 (Tausendstel mm). Die vergrößerten Kalksäcke enthalten demnach große Kristalle, die die großen normaler Verhältnisse um das Dreifache an Größe übertreffen, wobei das Verhältnis von Länge zu Breite wie 3 : 1 gewahrt zu sein scheint.

Nach der Gestalt der Kristalle ließ sich wegen der Kleinheit der Gebilde nicht entscheiden, ob Kristallisation als Kalkspat oder Aragonit vorlag. Ein Vergleich der spezifischen Gewichte der vorliegenden Kristalle mit Aragonitkristallen (letztere sanken in dem spezifisch sehr schweren Methylenjodid zu Boden, während ein Vergleichs-Kalkspatkristall und die mikroskopisch kleinen Kristalle der Kalksäckchen an der Oberfläche schwimmend blieben) läßt die Deutung, daß Kalkspat vorliegt, zu.

Zur Untersuchung des histologischen Baues der hypertrophischen Kalksäckchen wurde mit 5—8%iger Salpetersäure entkalkt, in toto mit saurem Häemalaun n. P. Mayer gefärbt und in Paraffin (Intermedium Cedernöl) eingebettet. Quer- und Längsschnitte ergaben im wesentlichen das gleiche Bild. Fig. 2 zeigt einen Längsschnitt (Frontalschnitt) durch zwei kugelig vorgewölbte Kalkwülste mit den dazugehörigen Spinalganglien. Wie aus dem Schnitt hervorgeht, entspricht jedem Spinalgang-

lion eine ungefähr gleichgroße bindegewebige maschige Hülle, die Einheitlichkeit der beiderseits der Wirbelsäule gelegenen Kalksäcke (= perigangliönäre Kalkdrüsen: Lenhossék) ist nur eine äußere, hervorgerufen durch eine gemeinsame Bindegewebsmembran, die auf dem Schnitt zerrissen ist. Der Bau der dargestellten Säckchen läßt hinsichtlich der Hohlräume, in denen die Kalkmassen lagen, und der Anordnung der Bindegewebsbrücken eine gewisse Übereinstimmung erkennen; der größte Hohlraum ist in beiden Fällen cranial gelegen.

Eine genauere histologische Analyse der die Kalksäcke aufbauenden Gewebe war wegen zu spät und nicht ausreichend erfolgter Fixierung des Materials und wohl auch infolge der Säurebehandlung nicht möglich. Das Gewebe der Säckchen zeigt eng fibrillären, straffen Bau mit zahlreichen eingestreuten Kernen. Daß die Kalk-Kristallmassen tatsächlich die Hohlräume ausfüllen, wurde an nur schwach entkalkten Teilen des Materials nachgewiesen. Eine Staffelung der Kristalle innerhalb der Hohlräume nach ihrer Größenordnung scheint nicht vorzuliegen.

Die Spinalganglien, die, wie Fig. 2 darstellt, den Kalksäckchen dicht anliegen und ebenfalls von bindegewebigen Schichten umgeben sind, zeigten gegenüber normalen Verhältnissen keine Vergrößerung ihres Umfanges.

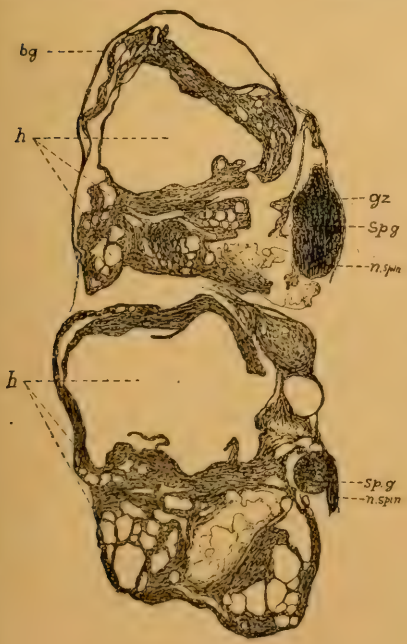


Fig. 2.

Frontalschnitt durch zwei hypertrophische Kalksäcke mit entsprechenden Spinalganglien. Kalkkristalle durch Salpetersäure gelöst.

h.: ursprünglich mit Kalkkristallen angefüllte Hohlräume, bg.: bindegewebige Hüllschicht, sp. g.: Spinalganglien, n. spin.: Spinalnerv, gz.: Ganglienzellen.

Zum Vergleich wurde von einem gleichgroßen Exemplar derselben Art ein Teil der Wirbelsäule nach vorheriger Entkalkung geschnitten. Auch die Ganglienzellen wiesen hinsichtlich Lagerung und Größe keine Abweichung vom normalen Bau auf.

Die anormale Wucherung der mit dem Ductus endolymphaticus des Gehörorgans in Verbindung stehenden Kalksäckchen (Coggi 1889) ist also ohne Einfluß auf den morphologischen Bau der Spinalganglien geblieben. Die Spinalnerven sind, wie bereits oben dargetan wurde, nur in ihrem äußeren Verlauf durch die abnorme beiderseitige Wucherung zum Teil von ihrem normalen Wege abgedrängt wurden, wenigstens gilt dies für den Verlauf in der Nähe der Wirbelsäule.

Über die Ursachen dieser außergewöhnlich starken Wucherung der kalkkristallbildenden Gewebeanteile der außercranialen Fortsätze des Ductus endolymphaticus lassen sich auf Grund vorliegender morphologischer Untersuchung schwerlich Vermutungen anstellen.

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Frankfurt a. M.

Eingegangen: 10. März 1921.

Beiträge zur Kenntnis des Meeressandes im Mainzer Becken

von **H.-K. Becker**

Die petrographische Untersuchung der Gerölle, unterstützt durch verschiedene Schlämm- und Siebanalysen ergab, wie zu erwarten war, daß die Sande aus dem aufgearbeiteten in loco anstehenden Materiale bestanden. Nach Angaben von Lepsius, Kinkelin und Kessler, sowie nach meinen eigenen Schlämmuntersuchungen setzen sich die Sande der einzelnen Fundorte wie Tabelle 1 zeigt zusammen. Nach Lepsius finden sich analog dem anstehenden Materiale in der Vorderpfalz Trias, bei Wörth Lias und bei Buchsweiler, wie auch am Schönberge bei Freiburg aufgearbeiteter Dogger. Bezüglich der Korngröße treffen wir alle Abstufungen von den gröbsten Geröllen bis zu den aller-

feinsten mergelartigen Sanden. So herrschen z. B. im östlichen Teile des Mainzer Beckens und bei Rüdesheim vor allem grobe Gerölle vor, während die Sande bei Großsachsen so feine Mergel bilden, daß sie allmähliche Übergänge zum Rupelton darstellen. Die Ergebnisse wurden auf einer Karte dargestellt, auf der alle Schichten, die jünger sind als Meeressand, abgedeckt sind.

Die in Tabelle 1 angeführten Ergebnisse sind besonders deshalb von Wichtigkeit, weil sie uns gelegentlich erlauben, aus den Sanden rückschließend einst anstehende Gesteine festzustellen, auch wenn diese selbst heute fehlen, wie z. B. das Devon bei Büdesheim.

Die in verschiedenen Aufschlüssen vorkommenden Kalksandsteinbänke, wie b. Z. bei der Weinheimer „Trift" gaben Veranlassung zur Untersuchung der Frage, ob rhythmische Diffusionen vorliegen könnten. Die Korngrößen wurden durch Siebe verschiedener Maschenweiten gesondert und hiernach eine Tabelle ausgearbeitet, aus der indessen hervorgeht, daß z. B. bei den Bänken der Trift bei Weinheim, bei welcher die Bildung am deutlichsten ist, keineswegs rhythmische Verhältnisse vorgelegen haben können (Tabelle 2), da keinerlei Proportionalität in der Korngrößen-Zu- und Abnahme festgestellt werden konnte.

Die Sandsteinbänke der Trift sind wahrscheinlich durch Verwesungsverkittung entstanden.

Die Barytbänke bei Kreuznach am Nauberg, Kuhberg und Tempelberg sind durch von unten aufdringende barythaltige Thermalwasser gebildet worden und zwar nach Ablagerung der Rupeltondecke. Die in den Sanden ursprünglich vorhandenen Versteinerungen wurden erst nach der Verkittung ausgelaugt.

Eine Ausdehnung der von Schopp bei der Trift angewandten Horizontierung auf andere Vorkommen ist ausgeschlossen. Die verschiedene Widerstandsfähigkeit der Versteinerungen gegenüber zerstörenden Kräften hat große Veränderungen gegenüber dem ehemaligen Faunenbilde hervorgerufen, so daß es nicht möglich ist, aus den erhaltenen Resten die ursprüngliche Fauna vollständig und mit solchen Einzelheiten zu rekonstruieren. Unterschiede so feiner Art, wie sie der Schopp'schen Horizontierung zugrunde liegen, sind daher nicht festzustellen.

Die Untersuchungen über den Erhaltungszustand der Versteinerungen wurden mit Hilfe der Meigen'schen Reaktion mit 30%igem Kobaltnitrat ausgeführt. Es zeigte sich, daß die Kalk-

spatschalen fast gänzlich der Auslaugung widerstanden, während die Aragonitschalen im Verhältnis zu ihrer Dicke mehr oder weniger vollständig ausgelaugt waren. Die Aufschlüsse der Trift, von Wöllstein, Eckelsheim und Fürfeld sind sehr lehrreich, da der erste noch die vollständige Fauna, der letzte nur noch *Austern* und Haifischzähne aufweist, während die dazwischen liegenden die ausgelaugten Fossilien in verschiedenen Stadien der Auslaugung noch zum Teil erkennen lassen.

Durch eine Reihe von *Halitherium*-Funden, die auf die Breite fast des ganzen Büdesheimer Aufschlusses verteilt waren, war es möglich jene groben, aus Taunusquarzit bestehenden, Kiese als echte Meeressande zu erkennen.

Bei Wonsheim wurden an einem begrenzten Fundort massenhaft Terebrateln gefunden, die bis dahin als große Seltenheit galten. Sie beweisen, daß diese Tiere an ruhigen geschützten Stellen im Meeressande ebenso zahlreich auftreten, wie im Ober-oligocän am Doberg bei Bünde.

Tabelle 1

Sandmaterial in den einzelnen Aufschlüssen

Lokalität:	Material:
Trift, Horizont 3 und 4:	Sandsteinsand
Trift, Horizont 1 und 2:	Sandsteinsand mit Melaphyrgeröllen
Bruch S.O. der Trift:	Sandsteinsand mit viel Melaphyr
Zeilstück:	Sandsteinsand
Neumühle:	Sandsteinsand
Hahn-Ohmesberg:	Sandsteinsand mit Melaphyrsand
Lonsheim:	Sandstein- und Melaphyrsand
Flonheim:	Sandsteinsand
Steigerberg:	Porphyrsand, in den unteren Lagen anscheinend Sandsteinsand,
Wendelsheim:	Sandstein- und Melaphyrsand
Kreuznach:	Porphyrsand
Hillesheim:	Quarze, Quarzite, Tonschiefer
Heppenheim:	Granitgrus
Großsachsen:	Buntsandstein
Taunusfundorte:	Taunusgesteine
Vilbel:	Rotliegender Sandstein
Büdesheim:	Quarzite, Gangquarze und Kieselholz des Rotliegenden.

Tabelle 2

Tabelle der Korngrößen in den einzelnen Aufschlüssen (mm).

Fundort:	größer als 2,00	größer als 1,00	größer als 0,50	0,5-0,05	0.05-0,01
Trift II	9,51 %[1])	19,23 %	13,23 %	51,69 %	6,35 %
Trift III	0,80 „ [1])	5,30 „	13,28 „	73,59 „	7,03 „
Trift IV 1	0,96 „ [1])	9,89 „	9,70 „	74,95 „	4,50 „
Trift IV 2	1,40 „	6,42 „	12,60 „	73,29 „	6,39 „
Trift IV 3	0,00 „	2,18 „	8,80 „	81,92 „	7,10 „
Trift IV 4	2,20 „	10.77 „	10,88 „	72,37 „	3,66 „
Zeilstück	1,62 „	2,04 „	6,93 „	78,15 „	11,27 „
Wirtsmühle	5,14 „	16,73 „	18,26 „	56,21 „	3,66 „
Siefersheim	38,88 „	24,06 „	9,47 „	26,65 „	0,94 „
Flonheim	0,76 „	7,49 „	28,72 „	60,30 „	2,73 „
Wendelsheim	4,10 „ [1])	7,89 „	20,13 „	63,54 „	4,34 „
Eichelberg	0,33 „ [1])	4,52 „	13,68 „	65,69 „	15,78 „
Waschberg	27,97 „	15,07 „	10,10 „	47,75 „	2,11 „
Wöllstein neu braun	5,70 „ [2])	6,21 „	4,57 „	76,66 „	6,85 „
Wöllstein neu weiß	37,49 „	9,65 „	6,70 „	32,41 „	13,75 „
Wöllstein alt weiß	71,61 „ [2])	14,45 „	6,56 „	3,66 „	13,74 „
Wöllstein alt braun	33,48 „ [2])	18,67 „	16,95 „	29,15 „	1,96 „
Dietrichsberg weiß	7,62 „	28,57 „	18,66 „	40,28 „	4,88 „
Dietrichsberg braun	25,22 „	35,06 „	2,89 „	32,14 „	4,70 „
Vilbel	5,27 „	14,79 „	36,39 „	44,93 „	1,06 „
Kuhberg braun	1,62 „	7,97 „	3,31 „	81,15 „	5,96 „
Kuhberg weiß	17,79 „ [2])	10,28 „	6,31 „	52,68 „	12,96 „

Eingegangen: 15. April 1921.

Zur Fauna der pontischen Schichten von Leobersdorf

II*)

von **W. Wenz**

Fam. *Lymnaeidae*

Genus ***Lymnaea*** Lamarck, 1799

27. *Lymnaea* sp.

1907 *Limnaeus turritus*, v. Troll, l. c. p. 68.

Zahlreiche Jugend- und Trockenformen von Limnaeen lassen noch kein sicheres Urteil über die vorkommenden Arten zu.

[1]) Muschelreste [2]) große Gerölle.

*) Vergl. oben S. 23.

Besseres Material bleibt abzuwarten. Bei der von v. Troll als *L. turritus* bezeichneten Form handelt es sich offenbar um ähnliche Formen.

Fam. *Planorbidae*

Genus ***Planorbis*** Müller 1774

28. *Planorbis cornu mantelli* Duncker

1907 *Planorbis cornu* var. *Mantelli*, v. Troll, l. c. p. 68.

Genus ***Gyraulus*** Agassiz, 1837

29. *Gyraulus chaenostomus* Brusina

1907 *Planorbis chaenostomus*, v. Troll, l. c. p. 70.

Wie v. Troll bereits bemerkt hat, ist dieser Art G. *albertanus* aus den Braunkohlentonen von Undorf bei Regensburg nahe verwandt und kann wohl als ihr Vorläufer angesprochen werden.

30 *Gyraulus micromphalus* Fuchs

1907 *Planorbis micromphalus*, v. Troll, l. c. p. 68.

G. micromphalus scheint mir die Ausgangsform für die folgende Reihe zu sein und zwar hier ebensowohl wie in Radmanest, Kup usw. Auch hier kommt die Grundform verhältnismäßig häufig vor. Die überaus zahlreichen *Gyraulus*-Formen der pontischen Ablagerungen lassen sich zweifellos auf ganz wenige Arten zurückführen, und es ist sehr zu bedauern, daß die Bearbeiter der Faunen nicht auch hier in der gleichen Weise vorgingen, wie dies Neumayr in klassischer Weise bei den Viviparen und *Melanopsis*-Arten der slavonischen Paludinenschichten getan hat. Ein sehr großer Teil der Formen geht wohl auf die Gruppe des *G. multiformis kleini* zurück, deren Wandelbarkeit durch ihr Verhalten im Steinheimer Becken genügend dargetan ist.

31. *Gyraulus rhytidophorus* Brusina

1907 *Planorbis rhytidophorus*, v. Troll. l. c. p. 69

(= *tenuis* Fuchs non Hilgendorf).

Übergänge von der vorigen Form zu *G. rhytidophorus* zeigen mehr abgeflachte, schärfer gekielte Umgänge und lassen unterseits nahe der Peripherie die charakteristische Rinne andeutungsweise erkennen. Auch *G. cf. doseni* Brusina (v. Troll, l. c. p. 70) dürfte wohl noch hierher gehören.

32. *Gyraulus rhytidophorus homalosomus* Brusina

1907 *Planorbis homalosomus* v. Troll, l. c. p. 69.

Diese Form stellt schließlich das äußerste Extrem dar mit

völlig abgeflachten Windungen, schüsselförmig vertiefter Unterseite und stark ausgeprägter Rinne.

Fam. *Bolaniidae*

Genus ***Bolania*** Gray, 1840

33 *Bolania handmanni* (Troll)

1907 *Craspedopoma Handmanni*, v. Troll, l. c. p. 47, Taf. II, Fig. 2a—c.

Hinsichtlich dieser Art bin ich ganz auf die Beschreibung und Abbildung bei v. Troll angewiesen. Darnach scheint sie unter den fossilen Arten *B. leptopomoides* von Tuchorschitz und Oppeln nahezustehen. Immerhin ist sie durch wesentlich geringere Größe und etwas schlankeres Gehäuse von dieser Form unterschieden.

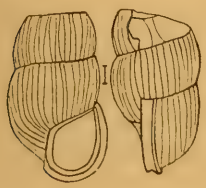
Familie *Acmidae*

Genus ***Pleuracme*** Kobelt, 1894

34. *Pleuracme leobersdorfensis* n. sp.

Fig. 5

Diagn.: Gehäuse langgestreckt, walzenförmig, nach oben etwas verschmälert, ziemlich festschalig; Umgänge mäßig gewölbt, durch deutliche Nähte getrennt und mit kräftigen, etwas unregelmäßigen Rippenstreifen versehen, von denen etwa 40 auf den letzten Umgang kommen. Mündung schief eiförmig, mit geradem Spindelrand, oben gewinkelt. Mundrand verdickt und doppelt, sodaß ein scharf abgesetzter Ringwulst hinter der Mündung entsteht. Mundränder durch eine kräftige Schwiele verbunden.



5

Nur ein Mündungsbruchstück mit den letzten beiden Windungen (Coll. Edlauer). Höhe = 2,1 mm, Breite = 1,2 mm.

Die einzige bisher bekannte fossile *Pleuracme*-Art *P. pretiosa* (Andreae) aus den obermiozänen Landschneckenmergeln von Oppeln, die ebenfalls nur in einem Bruchstück bekannt geworden ist, ist kleiner, hat keinen doppelten Mundrand und ist im Verhältnis gröber gerippt. Von den lebenden Arten ist *P. spectabilis* (Rossmässler) ähnlich aber doppelt so groß und feiner gerippt. *P. veneta* (Pirona) bleibt ebenfalls noch etwas größer als unsere Form, stimmt zwar in der Rippung gut überein, weicht aber in den Mündungscharakteren ab. Am nächsten kommt vielleicht *P. elegantissima* Pini von den Colli modenesi, die aber ebenfalls

etwas abweichende Mündungscharaktere besitzt und etwas kleiner ist. Auf jeden Fall aber haben wir es mit einem tertiären Vorläufer dieser heute hauptsächlich auf die Südalpen beschränkten Gruppe zu tun, die nur noch mit *P. veneta* auch in die nördlichen Kalkalpen (Salzkammergut, Umgebung von Berchtesgaden) reicht. Die Tatsache, daß die Leobersdorfer Form keine näheren Beziehungen zu *P. preciosa* zeigt, macht es wahrscheinlich, daß diese Gruppe damals schon ziemlich stark differenziert war.

Fam. *Bithyniidae*

Genus ***Bithynia*** Risso, 1826

35. *Bithynia jurinaci* Brusina

1907 *Bithynia Jurinaci*, v. Troll, l. c. p. 52.

Nicht selten und, wie schon v. Troll bemerkt, in verhältnismäßig kleinen Stücken.

Fam. *Hydrobiidae*

Genus ***Hydrobia*** Hartmann, 1821

36. *Hydrobia monotropida* Brusina

1907 *Hydrobia monotropida*, v. Troll, l. c. p. 49.

Diese Art, die v. Troll als häufig in den sandigen Zwischenschichten des Tegels anführt, lag mir nicht vor.

37. *Hydrobia cf. anceps* Brusina

1902 *Hydrobia? anceps*, Brusina, Iconographia molluscorum. Taf. VIII, Fig. 8-10.

Stücke mit dem typischen Kielwulst auf dem unteren Teil der Umgänge erinnern an *H. anceps*; doch ist der letzte Umgang nicht so stark aufgeblasen wie bei den Stücken Brusina's. Möglicherweise gehört auch die oben angeführte Form hierher.

Daneben kommt mindestens noch eine weitere Art vor; doch reicht das Material zur sicheren Bestimmung noch nicht aus.

Genus ***Prosothenia*** Neumayr, 1869

38. *Prososthenia radmanesti* (Fuchs)

1870 *Pleurocera Radmanesti*. Fuchs, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. XX, p. 349, Taf. XIV, Fig. 59—62.

Diese Form, die von Fuchs zuerst von Radmanest beschrieben, später auch an zahlreichen anderen Fundstellen Ungarns sowie in Serbien nachgewiesen wurde, liegt in zahlreichen typischen Stücken vor.

Genus ***Pyrgula*** Cristofori et Jan, 1832

39. *Pyrgula angulata* Fuchs

1907 *Pyrgula angulata* v. Troll, l. c. p. 51.

v. Troll erwähnt diese Art als selten; mir lag sie nicht vor.

40. *Pyrgula (Goniochilus) formosa* Troll

1907 *Pyrgula (Goniochilus) formosa*, v. Troll, l. c. p. 52, Taf. II, Fig. 3a—b.

Auch von dieser Art lagen mir nur wenige Stücke vor.

41. *Pyrgula (Goniochilus) croatica* Brusina

1907 *Pyrgula (Goniochilus) croatica*, v. Troll, l. c. p.

Ich habe keine Stücke dieser Art gesehen, möchte aber annehmen, daß sie sich eng an die vorige anschließt und auf Formen mit schwach ausgebildeter Skulptur zurückzuführen ist.

Genus ***Micromelania*** Brusina, 1874

42. *Micromelania lineolata* Brusina

1902 *Micromelania lineolata*, Brusina, Iconographia . . . Taf. VII, Fig. 50—51.

1907 *Pyrgula (Micromelania) sulculata*, v. Troll, l. c. p. 51.

Die Form scheint recht selten zu sein; sie lag mir nur in einem, nicht ganz erwachsenen Stück vor.

Genus ***Caspia*** Dybowski, 1888

43. *Caspia latior* (Sandberger)

1886 *Moitessieria latior* Sandberger, Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1886, p. 331.

1907 *Caspia Vujici, obtusa, Frauenfeldi* (non Hoernes), v. Troll, l. c. p. 50—51.

Einige hundert Stücke führen mich zu der Überzeugung, daß nur eine einzige Art vorliegt, die in Form und vor allem in der Skulptur einigermaßen wandelbar ist, insofern von Stücken mit gut ausgebildeter Spiralstreifung bis zu den ganz glatten alle Übergänge vorhanden sind. Sie lassen sich alle in der Sandberger'schen Form vereinigen, die wiederum wohl nur ein Nachkömmling der *C. frauenfeldi* ist.

44. *Caspia acicula* Brusina

1907 *Caspia acicula* v. Troll, l. c. p. 51.

Wenige Stücke, die zu dieser Form zu ziehen sind, machen es mir wahrscheinlich, daß auch diese Form noch in den Kreis der vorigen gehört und nur etwas skalaride Stücke umfaßt.

Genus ***Staja*** Brusina, 1897

45. *Staja vidovici* (Brusina)

1902 *Staja vidovici* Brusina, Iconographia . . . Taf. X, Fig. 7—10.

Von dieser bisher nur von Markuševec bekannten Form lag mir ein typisches Stück vor.

Genus ***Nematurella*** Sandberger, 1874

46. *Nematurella pupula* Sandberger

1907 *Nematurella pupula*, v. Troll, l. c. p. 53, Taf. II, Fig. 4a—c.

Auch mir liegen nur wenige Stücke vor. Die Art scheint also nicht gerade häufig zu sein.

Genus ***Pseudamnicola*** Paulucci, 1878

47. *Pseudamnicola* cf. *torbariana* (Brusina)

1874 *Amnicola torbariana*, Brusina, Fossile Binnenmolusken aus Dalmatien, Kroatien und Slavonien. p. 66, Taf. V, Fig. 15—16.

1902 *Pseudamnicola Torbariana*, Brusina, Iconographia . . Taf. X, Fig. 14—17.

Eine in größerer Zahl vorkommende *Pseudamnicola*-Art schließt sich am besten an *P. torbariana* an, von der sie sich nur wenig durch gedrungeneres Geäuse, gewölbtere, weniger abgeflachte Windungen unterscheidet.

Fam. *Valvatidae*

Genus ***Valvata*** Müller, 1774

48. *Valvata (Cincinna)* cf. *banatica* Brusina

1902 *Valvata banatica*, Brusina, Iconographia . . . Taf. XIII, Fig. 50—53.

Ein hohes Stück, etwas größer als der Typ und ein anderes, das gut damit übereinstimmt, sowie mehrere junge. Das größere läßt deutlich schwache Längsstreifen erkennen, die den Anfang zum *Tropidina*-Stadium bilden. Die Art ist im übrigen von Radmanest und Tihany bekannt.

49. *Valvata (Tropidina) gradata* Fuchs

1907 *Valvata gradata*, v. Troll, l. c. p. 48.

Das mir vorliegende Stück stimmt gut mit dem Typ überein. v. Troll zählt sie zu den häufigeren Arten in Leobersdorf.

50. *Valvata (Valvata) simplex* Fuchs

1870 *Valvata simplex* Fuchs, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. XX, p. 535, Taf. XXI, Fig. 4—6.

Valvata simplex liegt mir in mehreren Stücken vor, die gut mit dem Typ übereinstimmen. Die Art ist in den pontischen Ablagerungen Ungarns weit verbreitet: Tihany, Radmanest, Fonyod, Kurd, Tab, Szocsan, Markuševec.

51. *Valvata (Valvata) simplex bicincta* Fuchs

1907 *Valvata bicincta*, v. Troll, l. c. p. 48.

Alle mir vorliegenden Stücke gehören *V. simplex simplex* an; doch hat v. Troll auch var. *bicincta* festgestellt, die auch sonst zusammen mit dem Typus vorkommt.

Genus ***Orygoceras*** Brusina, 1882

Ich fasse diese Gruppe als aufgewundene Valvaten auf. Dafür sprechen u. a. die runde oder etwas vorgezogene Mündung

und die stark gebogenen Anwachsstreifen. Es wäre interessant, der Frage der Entstehung dieser Formen nachzugehen: vor allem, wenn möglich Übergänge zu echten Valvaten nachzuweisen. Allerdings wird man aus analogen Vorgängen bei anderen Arten schließen müssen, daß sich der Vorgang der Aufrollung verhältnismäßig schnell vollzogen hat. Immerhin könnte es der Zufall einmal gestatten, diese Vorgänge genauer zu studieren.

52. *Orygoceras fuchsi* (Kittl)

1907 *Origoceras Fuchsi*, v. Troll, l. c. p. 54.

Diese Art liegt nun in einer größeren Anzahl von Stücken vor, die völlig mit dem Typus von Markuševec übereinstimmen. Die meisten zeigen nur die kräftig gebogenen Anwachsstreifen. Einige dagegen lassen schon schwache Anfänge der Ringelung erkennen und leiten so zur folgenden Form hinüber.

53. *Orygoceras fuchsi filocinctum* Brusina

1907 *Orygoceras* aff. *filocinctum*, v. Troll, l. c. p. 54.

In mehreren großen, trefflich erhaltenen, fast 1 cm langen Stücken liegt auch diese zweite zierliche Form vor, mit deutlich ausgebildeten Rippen. Ohne Zweifel leitet sie sich aus der vorigen ab, worauf auch schon der Umstand hindeutet, daß beide Formen stets zusammen auftreten wie in Markuševec, Budapest, Peremarton, usw. Die dritte Form der Reihe, *O. fuchsi cultratum* ist in Leobersdorf noch nicht beobachtet worden.

54. *Orygoceras* cf. *scolecostotomum* Brusina

1907 *Orygoceras* aff. *scolecostomum*, v. Troll, l. c. p. 54.

Ein Mündungsbruchstück, das sehr festschalig ist und eine weit vorgezogene Lippe besitzt, zeigt ganz die Charaktere von *O. scolecostomum*. Ob es sich bei dieser Form nur um etwas aberrante Stücke von *O. fuchsi* handelt, was mir wahrscheinlich, wird nur mit Sicherheit entschieden werden können, wenn reichlicheres und besseres Material bekannt wird.

Fam. *Melanopsidae*

Die Melamopsiden von Leobersdorf hat v. Troll in seiner Arbeit besonders eingehend behandelt und dabei an der Arbeit von Handmann die notwendige Kritik geübt, der ich mich ganz anschließen kann. Die gründliche Behandlung des Gegenstandes enthebt mich der Aufgabe näher, auf die einzelnen Arten einzugehen. Ich führe sie daher lediglich an und behandle nur die Formen, die für den Fundort neu bekannt geworden sind.

Genus *Melanopsis*, Férussac, 1823

55. *Melanopsis bouéi* Férussac

1907 *Melanopsis Bouéi*, v. Troll, l. c. p. 56.

56. *Melanopsis austriaca* Handmann

1907 *Melanopsis austriaca*, v. Troll, l. c. p. 57.

57. *Melanopsis textilis* Handmann

1907 *Melanopsis textilis*, v. Troll, l. c. p. 58.

58. *Melanopsis varicosa* Handmann

1907 *Melanopsis varicosa*, v. Troll, l. c. p. 59.

59. *Melanopsis senatoria* Handmann

1907 *Melanopsis senatoria*, v. Troll, l. c. p. 60.

60. *Melanopsis pygmaea* Partsch

1907 *Melanopsis pygmaea*, v. Troll, l. c. p. 60.

61. *Melanopsis martiniana* Férussac

1907 *Melanopsis Martiniana*, v. Troll, l. c. p. 61.

62. *Melanopsis vindobonensis* Fuchs

1907 *Melanopsis Vindobonensis*, v. Troll, l. c. p. 62.

63. *Melanopsis stricturata* Brusina

1892 *Melanopsis stricturata*, Brusina, Glasnik hrvatskoga naravoslovnoga druztva VII, p. 139.

1902 *Melanopsis stricturata*, Brusina, Iconographia . . . Taf. V, Fig. 42—44.

1902 *Melanopsis stricturata*, Lörenthey, Palaeontogr. XLVIII, p. 208, Taf. XVIII, Fig. 2.

Abgesehen von den etwas schwächer konkaven Umgängen und dem ein wenig stärker betonten unteren Kiel stimmt das vorliegende Stück gut mit dem von Lörenthey von Tinnye abgebildeten überein. Außer in Markuševec findet sich die Form in mehreren pontischen Ablagerungen Ungarns.

64. *Melanopsis* cf. *eulimopsis*, Brusina

1902 *Melanopsis eulimopsis*, Brusina, Iconographia . . Taf. V, Fig. 42—44.

Mehrere Stücke, die nicht völlig ausgewachsen und in der Gestalt etwas mehr keulenförmig sind, stimmen sonst gut mit denen überein, die Brusina von Kup abbildet. Außerdem war sie bisher noch von Tihany bekannt.

Genus *Spiridionia* Cossmann, 1909

65. *Spiridionia brusinai* (Lörenthey)

1902 *Melanopsis Brusinai*, Lörenthey, Palaeontogr. XLVIII, p. 223, Taf. XVI, Fig. 7, XVIII, Fig. 3—6.

1907 *Melanopsis (Melanosteira) Brusinai*, v. Troll, l. c. p. 63.

Von dieser schönen Form liegt ein prachtvoll erhaltenes Stück sowie mehrere unerwachsene vor.

Genus *Melanoptychia* Neumayr, 1880

66. *Melanoptychia* cf. *rarinodosa* Brusina

1907 *Melanoptichia* cf. *rarinodosa*, v. Troll, l. c. p. 64.

Habe ich nicht beobachtet.

Fam. *Melaniidae*

Genus *Melanatria* Bowdich, 1822

67. *Melanatria escheri dactylodes* (Sandberger)

1907 *Melanatria Escheri* var., v. Troll, l. c. p. 65.

1907 *Melanatria flumineiformis*, v. Troll, l. c. p. 66, Taf. II, Fig. 13a—b.

Von den Stücken mit schwacher Skulptur und gleichmäßigen Rippen, die fast genau *M. escheri turrita* aus den schwäbischen Silvanaschichten entsprechen, finden sich alle Übergänge zu solchen mit starken Dornen, die auf dem letzten Umgang meist an Stärke und Höhe zunehmen, gelegentlich aber auch aussetzen, sodaß ich nicht zögere, alle von hier beschriebenen Formen unter dem Sandberger'schen Namen zu vereinigen.

Fam. *Neritidae*

Genus *Theodoxis* Montfort, 1810

Das reiche Material an fossilen *Theodoxis*-Arten, das mir von der Fundstelle vorliegt, zeigt mir, daß v. Troll vollkommen im Recht war, als er sämtliche von Handmann neu aufgestellten „Arten" einzog mit Ausnahme der *Theodoxis mariae* und die Zahl der Arten somit auf zwei beschränkte.

68. *Theodoxis mariae* (Handmann)

1907 *Neritina Mariae*, v. Troll, l. c. p. 46, Taf. II, Fig. 1a—c.

Während v. Troll die Form in der Schottergrube nicht antraf, liegt sie mir von dort in zahlreichen typischen Stücken vor.

69. *Theodoxis (Neritodonta) crescens* Fuchs

1907 *Neritina (Neritodonta) crescens*, v. Troll, l. c. p. 46.

Auch diese Form tritt recht zahlreich und in mannigfaltigen Farben- und Zeichnungsspielarten auf.

Fam. *Sphaeriidae*

Genus *Pisidium* C. Pfeiffer, 1821

70. *Pisidium bellardii* Brusina

1907 *Pisidium Bellardii*, v. Troll, l. c. p. 45.

Von dieser Form liegen mir nur zwei Klappen vor. Sie stimmen mit Brusina's Abbildung gut überein.

Fam. *Cardiidae*

Genus ***Limnocardium*** Stoliczka, 1870

71. *Limnocardium desertum* (Stoliczka)

1907 *Limnocardium desertum*, v. Troll, l. c. p. 44.

Auch mir liegt nur eine große Klappe dieser Art vor.

72. *Limnocardium štoosi* Brusina

1907 *Limnocardium* cf. *Stoosi*, v. Troll, l. c. p. 45.

Mehrere, z. T. recht große Klappen stimmen gut mit der typischen Form überein.

12. *Limnocardium robici spinosum* Lörenthey

1902 *Limnocardium (Pontalmyra) Andrusovi* var. *spinosum*, Lörenthey, Palaeontogr. XLVIII, p. 178, Taf. XI, Fig. 1—11, XII 3.

Von dem typischen *L. robici* Brusina (Iconographia . . Taf. XXVII, Fig. 34—40) von Markuševec und Ripanj unterscheiden sich die vorliegenden Stücke durch den nicht so steil abfallenden Vorderrand und weiter dadurch, daß die Zacken der Rippen auf der Vorderseite nicht so stark ausgeprägt sind und bisweilen hier fehlen können, während sie auf dem Hinterrand sowie auf der hinteren Kante stets deutlich sind. Sie stimmen darin mit Stücken überein, die Lörenthey unter dem obigen Namen publiziert hat.

73. *Limnocardium ducici* Brusina

1902 *Limnocardium Ducici*, Brusina, Iconographia . . Taf. XXVII, Fig. 26—29.

Mehrere ganz typische Stücke stimmen vollkommen mit den Abbildungen Brusina's überein (Ripanj). Wahrscheinlich gehört hierher auch die als cf. *košici* Brusina durch v. Troll ausgeschiedene Form.

75. *Limnocardium ducici laevicosta* n. subsp.

Neben dem Typus finden sich Stücke, bei denen die hintere Kante nicht so stark ausgeprägt ist oder ganz fehlt, und die keine Zacken auf den Rändern und den Rippen tragen. Die Rippen sind stark abgeflacht und ebenso breit wie die Zwischenräume. Sie sind verhältnismäßig dünnschalig. Einigermaßen entspricht ihnen die unter den Namen *L. jagici* von Lörenthey (l. c. Taf. XI, Fig. 14—18) abgebildete Form, die wohl besser hierher zu stellen ist.

76. *Limnocardium schedelianum* Fuchs

1907 *Limnocardium schedelianum*, v. Troll, l. c. p. 44.

Die Art kommt überaus zahlreich vor. Die Stücke scheinen etwas mehr länglich zu sein als der Typus.

77. *Limnocardium rogenhoferi* Brusina

1897 *Limnocardium Rogenhoferi*, Brusina, Matériaux pour la fauna malacologique néogène . . . Taf. XIX, Fig. 4—9.

Wenige jugendliche Stücke lassen sich noch am besten mit dieser Form von Okrugljak bei Agram vergleichen, erreichen aber nur $^1/_3$—$^1/_4$ der Größe der Stücke, die Brusina abbildet.

Fam. *Dreissensidae*

Genus ***Congeria*** Partsch, 1835

78. *Congeria partschi* Czjzek

1849 *Congeria Partschi*, Czjzek, Naturwiss. Abh. hg. Haidinger III, 1, p. 129, Taf. XV.

Die Form liegt in mehreren typischen Stücken vor; neben erwachsenen Stücken fanden sich auch einige Jugendformen.

79. *Congeria subglobosa* Partsch

1835 *Congeria subglobosa*, v. Troll, l. c. p. 42.

Von dieser Form, die der vorigen nahesteht, lagen mir keine sicheren Stücke vor, doch erwähnt sie v. Troll als häufig in den Tonen der Ziegelei, aber schlecht erhalten.

80. *Congeria subglobosa hemiptycha* Brusina

1907 *Congeria subglobosa hemiptycha*, v. Troll, l. c. p. 43.

Auch hinsichtlich dieser Varietät muß ich auf die Angaben bei v. Troll verweisen.

81. *Congeria ornithopsis* Brusina

1892 *Congeria ornithopsis*, Brusina, Ztschr. d. D. geol. Ges. 1892, p. 495.

1902 *Congeria ornithopsis*, Brusina, Iconographia . . . Taf. XIX, Fig. 12—17.

Einige wohlerhaltene, durchaus typische Stücke gehören dieser Form an, die auch zahlreich in jugendlichen Stücken und Brut vorlag. Es scheint mir nicht überflüssig, auf diesen letzteren Umstand besonders hinzuweisen, da solche jugendliche Stücke bei ungenügender Berücksichtigung des Zusammenhanges leicht Veranlassung zur irrtümlichen Aufstellung neuer Arten bieten können.

82. *Congeria spathulata* Partsch

1897 *Congeria spathulata*, v. Troll, l. c. p. 42.

Auch bezüglich dieser Form muß ich auf die Angaben bei v. Troll verweisen, da sie mir nicht vorlag.

83. *Congeria martónfi scenemorpha*, Lörenthey

1902 *Congeria martónfi* var. *scenemorpha*, Lörenthey, Palaeontogr. XLVIII, p. 166, Taf. X, Fig. 8—10.

Sehr zahlreich fand sich unter dem Congerienmaterial diese ausgezeichnete Form und zwar nur in ihrer var. *scenemorpha*,

während der Typus in Leobersdorf zu fehlen scheint. Die Stücke zeigen ganz dieselbe Formenfülle und Variationsverhältnisse wie die Tinnyeer Stücke.

84. *Congeria scrobiculata carinifera* Lörenthey

1902 *Congeria scrobiculata* var. *carinifera*, Lörenthey, Palaeontogr. XLVIII, p. 162, Taf. IX, Fig. 14, X, Fig. 3—6.

Auch diese Form findet sich in Leobersdorf recht zahlreich. Auch sie zeigt eine bedeutende Variabilität, die sich ganz in denselben Grenzen hält wie in Tinnye. Die typische Form fehlt hier ebenso wie in Budapest-Köbanya und Ripanj, wo ebenfalls nur var. *carinifera* auftritt.

85. *Congeria batuti* Brusina

1902 *Congeria Batuti*, Brusina, Iconographia . . . Taf. XVI, Fig. 13-15, 41—44.

Auch von dieser Form liegen einige gut mit Radmanester Stücken übereinstimmende vor.

Von diesen 85 Formen erwiesen sich 27 als für den Fundort neu, 5 davon sind überhaupt neu. Die wasserbewohnenden Mollusken, die nunmehr neu hinzugekommen sind, ändern an dem bereits gewonnenen Bild nichts und weisen dieselben räumlichen und zeitlichen Beziehungen auf, wie die bereits früher bekannten. Von größerem Interesse sind die Landschnecken. Es zeigt sich, daß von den 23 näher bestimmbaren Landschnecken 8 dem Fundort eigentümlich sind. Von den übrigen 15 finden sich 12 in obermiozänen, tortonischen Ablagerungen (Silvanaschichten, Braunkohlentone von Undorf, Rein, Landschneckenmergel von Oppeln, Frankfurt a. M. usw.). Es ist dies keineswegs auffallend, da sich die betreffenden Ablagerungen zeitlich und räumlich recht nahestehen. Mit sarmatischen Ablagerungen stimmen 10 überein, und zwar mit Steinheim a. A. 7, mit Rakosd 4. Auch das überrascht keineswegs. Die Ablagerungen dieses Alters treten an Zahl wesentlich hinter denen der tortonischen Stufe zurück, und wir wissen heute noch nicht sehr viel über die Eigentümlichkeiten der Faunen dieses Alters. Einigermaßen überraschen mag es vielleicht, daß sich keine Beziehungen zu der Fauna des Eichkogels feststellen lassen. Diese jungpontische Fauna enthält bereits eine größere Zahl neuer Elemente mit stark mittelpliozänem Einschlag.

Eingegangen: 20. März 1921

Paläobotanische Notizen IV [1])

von **Richard Kräusel**

Die Erforschung der tertiären Pflanzenwelt, ihre Methoden, Ergebnisse und Probleme [2])

Die Frage nach dem exaktwissenschaftlichen Wert der Untersuchung von fossilen Pflanzen aus jüngeren Formationen, insbesondere also des Tertiärs, ist häufig verneint oder wenigstens nur sehr bedingt bejaht worden. Wenn man die Berechtigung derartiger Urteile untersuchen will, muß man von den Beziehungen ausgehen, die die Paläobotanik einerseits zur Geologie, anderseits zur Botanik aufweist. Beide stellen an sie offenbar ganz verschiedene Ansprüche. Den Geologen interessiert in erster Linie die Frage, ob die Reste eine Altersbestimmung oder eine Parallelisierung gewisser Schichten zulassen, während der Botaniker ihre genaue systematische Einordnung als grundlegende erste Forderung stellen wird. Es wäre daher denkbar, daß ein in diesem Sinne botanisch wertloses, weil nicht sicher zu deutendes Fossil für den Geologen recht wichtig sein könnte. Dieser Gegensatz in der Auffassung ist indessen recht gering, soweit die Pflanzenreste tertiärer Schichten in Frage kommen. Und diese allein sollen ja hier behandelt werden; wenngleich natürlich viele der hier vorgetragenen, zum größten Teil schon früher ausgesprochenen Anschauungen ganz allgemeine Berechtigung haben. Es gibt, anders als z. B. im Karbon, unter den Tertiärpflanzen nur wenige, die, wie vielleicht *Stratiotes kaltennordheimensis* in den Braunkohlenlagern der Rhön und Wetterau, vereinzelt ein gutes Leitfossil für mehr oder weniger eng begrenzte Horizonte darstellen. In der Regel muß sich die Altersbestimmung, sofern eine solche überhaupt statthaft ist, auf den Gesamteindruck der in Frage stehenden Lokalflora gründen. Somit wird auch für den Geologen die genaue botanisch-systematische Bestimmung zur unerläßlichen Voraussetzung.

[1]) Vergl. diese Zeitschr. II, S. 198.

[2]) Antrittsvorlesung, gehalten in der naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Frankfurt a. M. am 12. Februar 1921.

Die Paläobotanik kann daher nur als Zweig der botanischen Gesamtdisziplin gewertet werden, in deren Rahmen sie aber infolge der Eigenart des Materials sowie der Beziehungen zur Geologie eine Sonderstellung einnimmt.

Ganz besonders gilt dies von der Beschäftigung mit der tertiären Flora, die ja von der heut lebenden nicht wesentlich verschieden ist. Dieselben oder doch sehr nahestehende Typen begegnen uns hier wie dort, wenn auch meist in recht verschiedener geographischer Verbreitung. Kann man somit von Untersuchungen auf diesem Gebiete Aufschlüsse stammesgeschichtlicher Art nur in geringem Umfange erwarten, so müßten doch, sollte man meinen, neben reiner Systematik auch Pflanzengeographie und weiterhin Paläoklimatologie bedeutsame Folgerungen daraus ziehen können und daher die Ergebnisse der Paläobotanik weitestgehende Berücksichtigung erfahren. Das ist aber, wie ein Blick in die Lehrbücher lehrt, bis in die jüngste Zeit, in Deutschland noch weniger als anderwärts, nur ganz vereinzelt der Fall gewesen. Und das gleiche gilt für spezielle Arbeiten. Diese Vernachlässigung erklärt sich nicht, wie mitunter behauptet wird, aus äußerlichen Gründen, wie etwa der Tatsache, daß die fossilen Pflanzen fast stets ein Bestandteil geologischer Sammlungen sind, oder der historisch bedingten engen Beziehung der Paläobotanik zur Geologie, viel wichtiger und entscheidend ist die bei den Botanikern verbreitete Überzeugung, daß die bisher in vielen paläobotanischen Arbeiten befolgte Untersuchungsmethode falsch ist und ihre Ergebnisse der Kritik zum großen Teil nicht standhalten können, während anderseits der Nichtspezialist ganz außer Stande ist, das wirklich Wertvolle vom rein Problematischen zu scheiden. Potonié hat das harte Wort ausgesprochen, daß der größere Teil der so überaus zahlreichen paläobotanischen Abhandlungen besser ungedruckt geblieben wäre. Sie sind wertlos, weil es ihren Verfassern an der nun einmal notwendigen elementarbotanischen Grundlage fehlte. Nicht zuletzt können weitaus die meisten Arbeiten über Tertiärpflanzen nicht als exaktwissenschaftlich anerkannt werden. Es ist ganz unglaublich, mit welchem Leichtsinn alles mögliche „bestimmt“ wurde, ohne jede botanisch-systematische Schulung, ohne Ausscheidung der schon infolge mangelhafter Erhaltung wertlosen Reste. Die Nichtberücksichtigung der an lebenden Pflanzen auftretenden Variationsgrenzen ergab im Verein mit der Sucht, neue Arten aufzustellen, einen ungeheueren Ballast

wissenschaftlicher Namen, die tatsächlich durchaus wertlos sind. Schon Schenk hat hierüber lebhaft Klage geführt, später hat Potonié diese Mißstände in scharfen Worten gegeißelt, ohne daß sie ganz verschwunden wären. Ist es da ein Wunder, daß der botanische Systematiker die Literatur über Tertiärpflanzen in der Regel ganz beiseite läßt oder allenfalls bemerkt, daß die fraglichen Bestimmungen falsch, bzw. höchst zweifelhaft seien? Daß diese Skepsis häufig zu weit geht, kann nicht Wunder nehmen, da es dem Nichtspezialisten unmöglich ist, die Spreu vom Weizen zu scheiden. Ganz ausgeschlossen ist es aber für den Anfänger, auf Grund derartiger Arbeiten neue Fossilien „bestimmen" zu wollen. Ich habe an anderer Stelle auf eine pflanzengeographische Arbeit über das Mediterrangebiet hingewiesen, wo der Versuch gemacht wird, auch das fossile Material zu benutzen. Hierfür sind die Bedingungen gerade in diesem Falle besonders günstig, da von zahlreichen Fundorten eine Unmenge fossiler Reste beschrieben worden sind. Und das Ergebnis? Bei Berücksichtigung späterer Kritik können nach Hagen etwa 50 Gattungen als sicher nachgewiesen angesehen werden. Damit ist nach ihm das Material erschöpft, das florengeschichtlich verwertet werden darf. Noch geringer ist das Ergebnis für die Paläoklimatologie.

Es ist von Einsichtigen bereits betont worden, daß dieses zweifellose Versagen lediglich eine Folge der oben gekennzeichneten Arbeitsweise ist. Nur wenn sie, wie das erfreulicher Weise bereits geschehen ist, von Grund auf geändert wird, ist hier ein Umschwung zu erwarten. Die gelegentliche Bearbeitung tertiärer Pflanzen durch einen botanisch Ungeschulten kann keine befriedigenden Ergebnisse zeitigen. Solche sind nur bei einer gründlichen botanisch-systematischen Schulung möglich. Mit Recht weist Potonié darauf hin, daß gerade der Tertiärpaläobotaniker nicht nur die Pflanzen der Heimat kennen muß. Er muß auch eine möglichst gründliche Kenntnis der tropischen Flora besitzen. Die meisten Arbeiten über Tertiärpflanzen stellen Beschreibungen von Lokalfloren dar, und es ist klar, daß gerade dabei die möglichen Fehlerquellen am stärksten sein müssen. Um sie möglichst auszuschalten, muß abgesehen von jener allgemeinen Grundlage der stete Vergleich mit den lebenden Pflanzen in den Vordergrund gestellt werden. Blätter-, Frucht- und Stammreste sind in gleicher Weise heranzuziehen und wenn irgend möglich, auch anatomisch zu untersuchen.

Es genügt nicht, z. B. für einen Blattabdruck eine entsprechende lebende Form aufzuweisen, man muß vielmehr prüfen, ob diese nicht vielleicht bei verschiedenen Pflanzen, oder gar innerhalb ganz verschiedener Familien auftritt. Dann ist eine sichere Bestimmung unmöglich. Sehr häufig lassen aber Blattform und Aderung, namentlich der Verlauf der Nerven höherer Ordnung die Zuweisung des Restes zu einer bestimmten Familie oder Gattung zu. Weit schwieriger ist aber selbst dann die Unterscheidung einzelner Arten. Auf den Streit, ob der paläobotanische Artbegriff möglichst eng oder weiter gefaßt werden soll, will ich unter Hinweis auf früher Gesagtes nicht näher eingehen. Das erstrebenswerte Ziel ist jedenfalls, ihn dem bei lebenden Pflanzen üblichen anzupassen. Dies kann allerdings nicht immer erreicht werden, ist es doch oft nicht möglich, Blätter und Blüten- oder Fruchtreste einwandfrei zu vereinigen. Anderseits sind aber die Blätter mancher Arten einander so ähnlich, daß es gar nicht möglich ist, sie zu trennen. Die Grenzen dieser Variabilität sind sorgfältig zu prüfen und zu berücksichtigen, wenn der unerträgliche Zustand beseitigt werden soll, daß anstelle guter Arten lediglich Blattindividuen beschrieben werden. Dann wird allerdings die „fossile Art“ häufig mehreren lebenden entsprechen können und daher besser allgemein als „Formenkreis“ bezeichnet werden. Daß gemeinsames Vorkommen von Blatt- und Fruchtresten noch nicht zu ihrer Vereinigung berechtigt, sollte ebenso selbstverständlich sein wie die Forderung, daß schlecht erhaltene Reste von der Bestimmung auszuschließen sind oder wenigstens deutlich als solche gekennzeichnet werden. Es würde zu weit führen, auf die Regeln einzugehen, die sich aus all dem für die Benennung fossiler Pflanzen ergeben, es sei nur bemerkt, daß gerade dieses Kapitel eines der unerfreulichsten ist. Gewiß, es gibt treffliche, neuere Arbeiten, in denen die hier entwickelten Grundsätze befolgt werden, wir sind aber noch weit davon, daß sie nun auch Allgemeingut aller paläobotanisch Arbeitenden geworden wären, ebenso wenig wie die Erkenntnis, daß die Beschreibung einer Lokalflora zwar notwendig und häufig der einzige Weg ist, die Reste eines bestimmten Fundortes bekannt zu machen, daß hierin aber keineswegs das wissenschaftliche Endziel gesehen werden kann. Dieses kann nur eine zusammenfassende, monographische Bearbeitung größerer oder kleinerer systema-

tischer Gruppen sein, wie das für Botanik und Zoologie schon längst als selbstverständlich gilt. Allerdings verlangt das eine jahrelange, ausschließliche Beschäftigung mit dem Gebiet. Wo bietet sich aber in Deutschland die Möglichkeit hierzu? Die kürzliche, beredte Mahnung Kubart's lehrt, daß diese Verhältnisse nicht besser geworden sind, seit Potonié sie beim wahren Namen genannt hat. So ist bisher der schönen Monographie der fossilen Aceraceen von Pax wenig an die Seite zu stellen. Eine weitere Schwierigkeit liegt in der Materialbeschaffung, denn es wird schlechterdings unmöglich sein, sämtliche Originale eines Verwandtschaftskreises in einer Hand zu vereinigen. Der botanische Monograph hat es da leichter. Die vorliegenden Beschreibungen sind aber oft so dürftig, die Abbildungen so schlecht oder „ergänzt", daß sie einen Ersatz nicht bieten können. Daraus folgt einmal für alle Beschreibungen neuer Fossilien die Forderung sorgfältigster Beschreibung und bildlicher Darstellung. Die Zeichnung allein genügt hierfür aber meist nicht; ist sie für die Wiedergabe gewisser Einzelheiten notwendig, so muß sie durch das Lichtbild ergänzt werden. Zum andern ergibt sich daraus die Notwendigkeit, zunächst einmal die Reste beschränkter Gebiete monographisch zu bearbeiten. Dies gilt vor allem für die seit langem bekannten Fundorte von Tertiärpflanzen und ist wichtiger als die Beschreibung neuer Funde, weil erst dadurch eine Auswertung des früher beschriebenen und in unseren Museen in reicher Fülle aufgehäuften Materials ermöglicht würde. Bisher ist in dieser Weise allerding erst die seit Goeppert bekannte Tertiärflora Schlesiens bearbeitet worden, gleiches steht hoffentlich recht bald für Böhmen bevor, während das westdeutsche und Schweizer Tertiär, um nur einige naheliegende Beispiele zu nennen, noch nicht in Angriff genommen worden ist. Aber erst, wenn dies durchgeführt worden ist, wird es möglich sein, darauf aufbauend, jene allgemeinen Zusammenfassungen zu geben. Dann wird auch der Nichtpaläobotaniker die Ergebnisse unserer Disziplin bei phylogenetischen, systematischen und pflanzengeographischen, der Geologe bei paläoklimatologischen und stratigraphischen Betrachtungen zu Grunde legen können, ohne Gefahr zu laufen, den Boden exakter Forschung zu verlassen.

Dies hat bereits Schenk vor nunmehr 30 Jahren als Ziel gewiesen, indessen sind wir, wenngleich ihm unzweifelhaft näher

gekommen, noch weit davon entfernt. Es ist, um mit Potonié zu reden, noch immer unsere Aufgabe, die Paläobotanik wirklich in das Fahrwasser der exakten Forschung hineinzubringen und darin festzuhalten. Wie viel auf diesem Wege für die Tertiärpflanzen noch getan werden muß, lehrt ein Blick in die wenigen Lehrbücher der Paläobotanik. Seit Schenk unser Wissen von den fossilen Blütenpflanzen — um diese handelt es sich ja in erster Linie — in für seine Zeit unerreichter Vollendung zusammenfaßte, ist ein derartiger Versuch unterblieben. Entweder tut man dies umfangreiche Gebiet auf wenigen Seiten ab oder schließt, wie Seward in seinem soeben vollendeten, vierbändigen Handbuch, mit den Gymnospermen. Nur in der Neuauflage des Potonié'schen Lehrbuchs ist ihm etwas mehr Platz eingeräumt, ohne daß darin Menzel viel mehr als eine Aufzählung auch manches recht Zweifelhaften hätte geben können.

Man muß nach allem also zugeben, daß das eingangs erwähnte Urteil über den Wert der Tertiärpaläobotanik für viele Arbeiten nicht durchweg älteren Datums leider berechtigt ist. Falsch ist es aber, nun diesen ganzen Zweig paläobotanischer Untersuchung achtlos beiseite zu schieben. Schon jetzt ist es möglich, bei aller kritischer Sichtung wichtige Schlüsse allgemeiner Art zu ziehen, wenn es auch die Hauptaufgabe bleibt, die Grundlagen dafür noch viel exakter zu gestalten, als es bisher der Fall gewesen ist. Auf spezielle systematische Ergebnisse kann hier nicht eingegangen werden.

Bei dem Versuche, sich ein Bild von der Entwicklung der tertiären Pflanzenwelt zu machen, wird man sich vorläufig auf wenige, besser bekannte Gegenden beschränken müssen. Ganz absehen muß man von den Tropen, wenngleich hier die Zukunft wohl die Vermutung bestätigen wird, daß die lebende kaum wesentlich verschieden von der tertiären Flora ist. Anders auf der Nordhalbkugel der Erde. Auch hier hat eine derartige Zusammenfassung noch mit erheblichen Schwierigkeiten zu kämpfen, vor allem weil das Alter mancher Schichten noch strittig ist. So hat man erst neuerdings die sächsische Braunkohle ins Eocän versetzt. Wäre das richtig, so müßten unsere Anschauungen über die Florenfolge wesentlich modifiziert werden. Im allgemeinen wird aber daran festzuhalten sein, daß die Flora des unteren Tertiärs noch manche schon in der Kreide vorhandenen Typen umfaßt, neben die und an deren Stelle aber mehr und

mehr moderne Formen treten. Palmen, *Ficus*-Arten, u. a. geben der Flora einen tropischen bezw. subtropischen Charakter. Auch die Blätter des Kampferbaumes (*Cinnamomum*) gehören zu diesen bei uns auf das ältere Tertiär beschränkten Typen, scheinen allerdings noch in der als obermiocän angesehenen Süßwassermolasse am Bodensee aufzutreten. Im Miocän ändert sich der Charakter der Flora und die Beziehungen zu tropischen Formen treten zurück. Am stärksten sind Anklänge an die eurasiatische und mediterrane Flora, an die Flora Nordamerikas, Vorder- und Ostasiens. Der von Unger und namentlich v. Ettingshausen verfochtene Standpunkt „Neuholland in Europa“ mußte aufgegeben werden, ebenso wie des letzteren Anschauung von der mehr oder weniger gleichmäßigen Mischung der verschiedensten Florenelemente im Tertiär. Wenngleich die Flora nur bruchstückweise erhalten ist, berechtigt sie zu der Annahme, daß das Klima der mittleren Tertiärzeit gemäßigt, aber feuchter und milder als heute gewesen ist. Neben Magnolien, der Weinrebe, Kastanien und Sumpfzypresse, die ein solches Klima voraussetzen, finden sich allerdings auch härtere Typen, wie Ulmen, Hainbuchen, Erlen und Birken. Dieser scheinbare Widerspruch löst sich, wenn man berücksichtigt, daß in den Sümpfen und Seen der feuchten Talniederungen auch die Reste der kühlere Gebirgsregionen bewohnenden Pflanzen zusammengeschwemmt wurden. Zu den wichtigsten Zeugen des tertiären Waldes gehören die umfangreichen Braunkohlenlager. Die Vorstellungen über das floristische Bild dieser Waldsümpfe sind lange Zeit falsch gewesen. Aus der Tatsache, daß die darin meist häufigen Stammreste ausnahmslos Koniferen angehören, schloß man gelegentlich auf das Fehlen anderer Bäume. Blatt- und Samenreste in autochthonen Flözen lehren aber, daß es sich um gemischte Bestände gehandelt hat; das Holz der Laubbäume ist nur infolge seines geringen Harzgehaltes meist völlig vermodert, ohne indessen überall gänzlich zu fehlen. Auch daß der Hauptbraunkohlenbildner die Sumpfzypresse gewesen ist, ist nicht richtig. Viel häufiger ist das Holz einer der lebenden *Sequoia sempervirens* nahestehenden oder damit identischen *Sequoia*, woraus sich ergibt, daß der Vergleich der tertiären Sümpfe mit den nordamerikanischen „dismal swamps“ nicht den Tatsachen entspricht, jene vielmehr trockener als diese gewesen sein müssen. Die für diese Ansicht ausschlaggebende Bestimmung stützt sich auf gewisse holzanatomische Züge, die

es ermöglichen, *Taxodium* und *Sequoia* auseinander zu halten, sofern es sich um altes Stammholz handelt. Kubart hat ganz neuerdings einige Zweifel daran geäußert, die aber gänzlich unberechtigt sind, doch kann der Beweis hierfür erst an anderer Stelle erbracht werden. In dem autochthonen Flöz von Senftenberg in der Lausitz ließ sich nach oben eine allmähliche Zunahme der Sequoienbestände feststellen, unterbrochen von erneuter Wasserbedeckung und darauf folgendem Häufigerwerden der Sumpfzypresse. Sollte es sich hier um mehr als eine lokale Erscheinung handeln, so könnte daraus der Schluß auf periodische klimatische Schwankungen im Tertiär gezogen und diese vielleicht als Vorläufer der entsprechenden diluvialen Klimaschwankungen angesehen werden.

Bis zur Eiszeit ändert sich das Bild der Flora nur wenig, und es ist im wesentlichen das gleiche in Nordeuropa, Asien und Nordamerika. So führt die Paläobotanik zur Bestätigung der von der Pflanzengeographie ausgesprochenen Ansicht einer von Norden ausgehenden, zircumpolaren Ausbreitung der tertiären Pflanzenwelt. Während diese aber in Europa durch die Eiszeit vernichtet wurde, konnte sie sich in Amerika und vor allem in Ostasien erhalten, bezw. nach dem Rückgang des Eises ihr altes Gebiet wieder einnehmen. Gewöhnlich wird dies verschiedene Verhalten mit der Streichrichtung der Gebirge erklärt. Die nach Süden gedrängten Pflanzen konnten den Wall nicht überschreiten und gingen daher zu Grunde. Diese Auffassung ist aber sicher viel zu schematisch. Abgesehen davon, daß sich einige Tertiärrelikte bis ins Diluvium und, namentlich in Südfrankreich und den Mittelmeerländern bis zur Gegenwart erhalten haben, lehrt eine genaue Betrachtung der Karte, daß sie nicht standhalten kann. Man wird daher noch andere Gründe für das Aussterben der Tertiärflora in Europa suchen müssen und kann dafür vielleicht neben der Temperaturerniedrigung eine der eigentlichen Eiszeit vorausgehende bezw. ihr folgende Austrocknung verantwortlich machen.

Dieser Vernichtung steht die ungehinderte Weiterentwicklung in Asien gegenüber, wo anscheinend sehr viele der alten Stammformen eine weitgehende Aufspaltung erfahren haben und noch erfahren. Daraus folgt eine überaus wichtige Wechselbeziehung zwischen der lebenden Pflanzenwelt Asiens und unserer Tertiärflora. Für manches

heute noch nicht sicher zu deutende Fossil wird der Schlüssel in Asien zu suchen sein, umgekehrt liefert unser Tertiär die Stammformen für manche lebende Verwandtschaftskreise. Heute räumlich weit von einander getrennte Standorte gleicher oder nächstverwandter Formen stellen sich als die Überreste eines ehedem einheitlichen Verbreitungsgebietes dar, auch an Zwischenformen für heute von einander getrennte Arten, vielleicht auch Gattungen fehlt es anscheinend nicht, und schließlich lassen sich auch ausgestorbene Typen nachweisen.

Diese Betrachtung lehrt, daß es schon heute an positiven Ergebnissen keineswegs fehlt, sie zeigt zugleich den Weg, den die Paläobotanik einschlagen muß, um im Zusammenhang mit der Botanik Ergebnisse allgemeiner Art zu erreichen. Voraussetzung dafür ist aber die angedeutete Revision der meisten bisherigen Arbeiten. Dies gilt auch von ihrer Nutzbarmachung für die Geologie. Infolge der ganz allmählichen Entwicklung der tertiären Pflanzenwelt und der sich daraus ergebenden weiten vertikalen Verbreitung zahlreicher tertiärer Formen gibt es unter diesen wenige, die als Leitfossilien benutzt werden können. Daß der Gesamttypus einer Lokalflora mit Einschränkungen, wie wir sehen werden, zur Altersbestimmung benutzt werden kann, ist zweifellos. Wiederum tritt uns hier die Forderung nach sicherer Bestimmung der Reste entgegen, die für die meisten Lokalfloren vorläufig noch zu liefern ist. Zeigen die Floren zweier benachbarter Fundorte wie etwa Senftenberg und Schossnitz eine weitgehende Übereinstimmung, dann ist der Schluß auf ihre Gleichaltrigkeit gerechtfertigt. Gewarnt muß aber werden vor einer schematischen Anwendung dieses Grundsatzes, sobald nämlich weit voneinander entfernte Gebiete in Frage kommen. Das lehrt am besten die Vorstellung, ein künftiger Untersucher hätte die Beziehung von fossilen Floren etwa aus dem Miocän und der Jetztzeit von Mitteleuropa und Ostasien zu ermitteln. Er würde für die beiden verschiedenaltrigen asiatischen Floren einen viel engeren Zusammenhang als für die entsprechenden europäischen vermuten und die rezente Flora Ostasiens allenfalls mit der tertiären, niemals aber der tatsächlich gleichaltrigen europäischen Flora in Parallele setzen. Mögen derartige Unterschiede gleichaltriger Floren präglazial auch weniger ausgeprägt gewesen sein, so sind sie, sobald eng begrenzte Horizonte in

Frage kommen, doch nicht ganz unmöglich. Sicher vorhanden waren sie aber, sobald es sich um größere Breitenunterschiede handelt. Zwei gleiche Tertiärfloren aus Spitzbergen und Deutschland sind nicht als gleichaltrig anzusehen. Diese muß vielmehr gerade aus diesem Grunde jünger sein. Die neueren Messungen der nordischen Glazialgeologen haben es ermöglicht, die Zeiten zu berechnen, die das Eis der diluvialen Gletscher zu seinem Rückgange brauchte, eine ähnliche Bewegungsintensität dürfen wir wohl für die nach Süden vordringenden Eismassen der beginnenden Eiszeit ebenso wie für die ihr vorausgehende, im Laufe des Tertiärs periodisch schwankende Klimaänderung annehmen. Wir kommen damit zu der Auffassung eines lokal zeitlich verschiedenen Beginns der Eiszeit sowohl wie der ihr vorausgehenden Perioden, sobald wir diese klimatisch und als biologisch bestimmt auffassen.

Das tun wir aber überall dort, wo sich die Altersbestimmung horizontal weit entfernter Schichten allein auf den Fossilinhalt stützt. Die Folgerungen, die sich hieraus für die Diluvialgeologie ziehen ließen, mögen beiseite bleiben. Hier kommt es nur auf den Nachweis an, daß auch im späteren Tertiär geologische und paläontologische — wir betrachten nur die Pflanzen — Altersbestimmungen sich nicht unbedingt decken müssen, sobald es sich um Orte verschiedener Breite handelt. Dies ist bisher offensichtlich nicht genügend beachtet worden.

Ob dieser Zwiespalt auch für ältere Schichten gilt, mag dahingestellt bleiben, vielleicht ist er schon im Alttertiär nicht mehr vorhanden. Im Zusammenhang mit ihm steht die Frage, ob die Tertiärflora in Europa die erste Vereisung überdauert hat, nicht in einzelnen härteren Arten, was sicher der Fall war, sondern in ihrer typischen Zusammensetzung mit Beständen von Magnolien, Sequoien, Taxodien, *Vitis*, u. s. w. Diese Frage wird von einem Teil der Diluvialgeologen bejaht, die eine Flora aus dem Ton von Tegelen an der deutsch-holländischen Grenze für interglazial ansehen und sich dabei auf geologische Gründe stützen. Dagegen ließe sich nichts einwenden, wenn nicht andere Geologen die Schichten für Pliocän hielten, und wenn dieses Vorkommen einer „interglazialen Tertiärflora“ nicht völlig isoliert dastände. Triftige Gründe für das Vorhandensein eines besonderen Refugiums sind kaum anzuführen. Zwar enthält die Flora von Tegelen auch nordeuropäische Typen, die als Stütze jener

Anschauungen dienen könnten. Diese könnten aber ebensogut schon am Ende des Pliocäns zugewandert sein; zudem ist es fraglich, ob sie nicht vielleicht aus einem jüngeren, über der eigentlichen „Magnolienschicht“ gelegenen Horizont stammen. Wenigstens habe ich in Proben aus jener noch keine der nordischen Pflanzen finden können. Die Blattreste sind bisher ganz vernachlässigt worden, sie zeigen enge Beziehungen zur schlesischen Tertiärflora. Und auch die tierischen Reste, soweit sie bisher bearbeitet sind, stehen mit einem pliocänen Alter nicht in Widerspruch.

Einwandfrei geklärt ist jedenfalls das Alter der Tegelenstufe und damit das allgemeine Problem des Aussterbens der Tertiärflora noch keineswegs. Vielleicht beruht der Gegensatz der Auffassungen auch wie so viele andere lediglich auf dem Umstand, daß die Mannigfaltigkeit des Naturgeschehens in ein System gezwängt wird, das scharfe, allgemein gültige Grenzen ziehen will, wo solche tatsächlich nicht vorhanden sind.

So verschiedenartig die hier behandelten Fragen sind, gemeinsam ist ihnen, daß zu ihrer Lösung die Paläobotanik einen wesentlichen Beitrag liefern kann, wenn sie den richtigen Weg geht. Die Zukunft wird erweisen, ob sie gewillt ist, ihn einzuschlagen.*)

Literatur.

Engler, A.: Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. 1879.

Goeppert, H. R.: Die tertiäre Flora von Schossnitz in Schlesien. 1855.

Gothan, W.: Potonié's Lehrbuch der Paläobotanik. II. Aufl. 1921. Darin Menzel, P., Angiospermae. Stoller, J., Die Pflanzenwelt des Quartärs.

Hagen, H. B: Geographische Studien über die floristischen Beziehungen des mediterranen und orientalischen Gebiets zu Afrika, Asien und Amerika. Mitteil. Geogr. Ges. München IX. 1914.

Kräusel, R.: Die Variation der Blattform von *Ginkgo biloba* und ihre Bedeutung für die Paläobotanik. Centralbl. Min.-Geol. Pal. 1917.

— — — —: Welche Frgebnisse liefert die Untersuchung tertiärer Pflanzenreste? Naturw. Wochenschr. n. F. XVII. 1918.

— — — —: Die Pflanzen des schlesischen Tertiärs. Jahrb. preuß. geol. Landes-Anst. XXXVIII, 2 (1917) 1920.

— — — —: Nachträge zur Tertiärflora Schlesiens. I, II. u. III. Jahrbuch preuß. geol. Land.-Anst. XXXIX, 1 (1918) u. XL, 1 (1919). 1920.

— — — —: Paläobotanische Notizen. III, Senckenbergiana II, 1920.

*) Gestützt auf das reiche Material des Senckenbergischen Museums sollen kleinere Beiträge zur Revision älterer Arbeiten in dieser Zeitschrift veröffentlicht werden.

Kubart, B.: Über den Verfall paläobotanischer Forschung in den Ländern deutscher Zunge. Österr. Bot. Zeitschr. 1919.
— — — —: Ist *Taxodium distichum* oder *Sequoia sempervirens* Charakterbaum der deutschen Braunkohle? Ber. dtsch. bot. Ges. XXXIX, 1921.
Pax, F. : Monographie der Gattung *Acer*. Bot. Jahrb. VI, 1886.
Potonié, H.: in Paläobot. Zeitschr. I, 1913.
Schenk, H.: Paläophytologie 1890.
Seward, A. C.: Fossil Plants I—IV, 1898—1919.

Bemerkung zu Paläobot. Not. I.

In Notiz I ist (Senkenb. II, p. 203, Zeile 6) ein Fehler zu berichtigen. Es muß heißen: *Protopiceoxylon arcticum*. Demgemäß in der Tabelle am Ende:

Name	Alter	Vorkommen	entspr. lebende Form
Protopiceoxylon arcticum (nahe verwandt oder identisch mit *P. extinctum*)	Oxfordien	Franz-Josephsland	*Piceoxylon*
Protocedroxylon Paronai (nahe verwandt	Kreide	Tripolis	*Cedroxylon*

Eingegangen: 1. September 1921

Das Roteisenerzvorkommen der Grube „Neuelust" bei Nanzenbach (Dillkreis)

mit 8 Abbildungen

von **Franz Michels**

Vorliegende Arbeit stellt einen Auszug aus der gleichnamigen Dissertation des Verfassers dar, die sich im Besitze der naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Frankfurt a. M. befindet.

1. Die stratigraphischen Verhältnisse des Lagerstättengebietes

Die Grube *„Neuelust"* liegt in der nordwestlichen Ecke des MTB Oberscheld, ungefähr 2 km nö. von Nanzenbach. Geologisch gehört das Gebiet der Grube und ihrer Umgebung dem nw. Teile der Dillmulde an, d. h. jener in der Hauptsache aus obermitteldevonischen und oberdevonischen (z. T. noch kul-

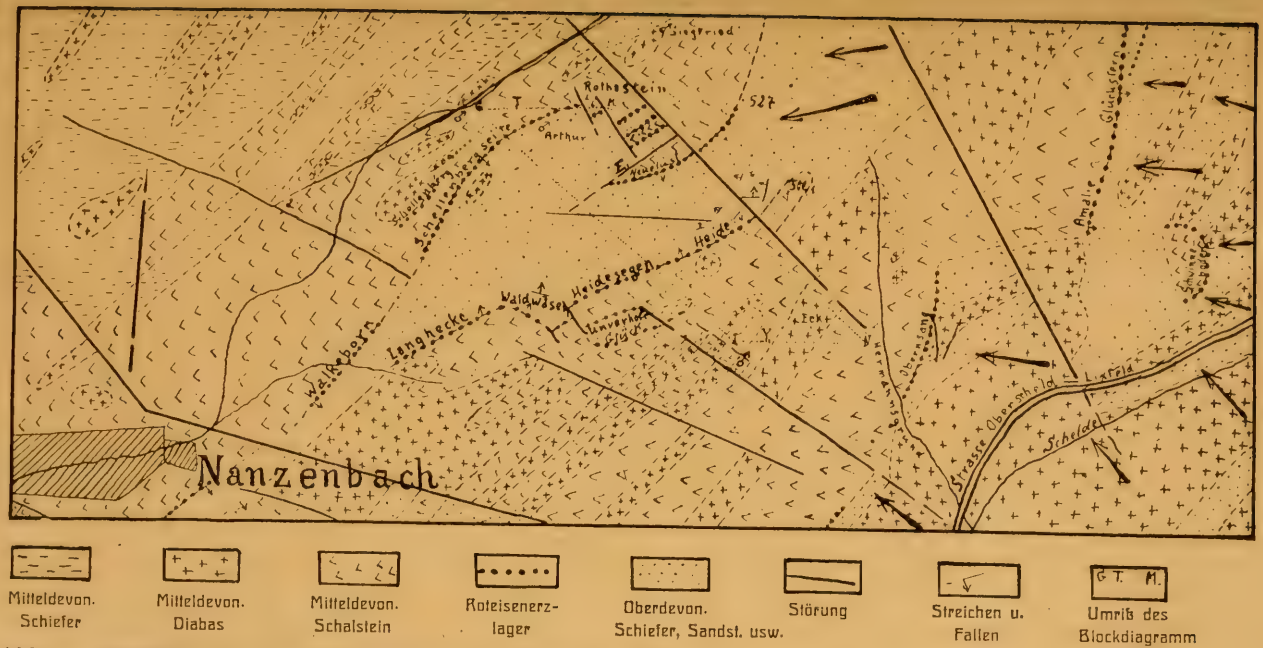


Abb. 1. Tagessituation des Grubenfeldes „Neuelust“ und dessen Umgebung (bei Nanzenbach) 1 : 25 000 auf Grund eigener Aufnahmen unter Benutzung des geologischen Messtischblattes „Oberscheld“ (Lieferung 101). Die Pfeile geben die Umsetzung des von SO kommenden Druckes an. (Zur Erklärung des eingeschobenen Lagers „E“, zwischen „Rothestein“ und „Neuelust“, sowie des Herausfallens aus dem erzgebirgischem Streichen der Lager „Amalie“, „Glückstern“, „Obernsang“ und „Schwinneboden“.

mischen) Schichten bestehenden Mulde, die sich vom Ostrande des Westerwaldplateaus, in der Gegend von Haiger beginnend, in nö. Richtung erstreckt und etwa in der Linie Biedenkopf-Marburg unter Perm und Buntsandstein verschwindet.

Die Dillmulde stellt ebenso wie die s. gelegene Lahnmulde ein zu Beginn des oberen Mitteldevons angelegtes Senkungsgebiet dar, in dem sich die Eruptivprodukte der lebhaft erwachten Vulkantätigkeit, sowie die abgetragenen Massen eines nördlich emporgestiegenen Festlandsblockes ablagerten. Begrenzt ist die Dillmulde im NO von Koblenzschichten, auf die sich am Nordrande der Mulde konkordant die Wissenbacher Schiefer des unteren Mitteldevons auflagern. Im SO ist der Dillmulde die „Hörre" vorgelagert. (Über deren Aufbau s. *1**.)

Das Grubengebiet enthält nur mittel- und oberdevonische Schichten (Abb. 1). Im ganzen Grubengebiete hat sich weder zu Tage noch bei den zahlreichen Aufschlußarbeiten unter Tage ein Fossil gefunden, abgesehen von unbestimmbaren Styliolinen und Pflanzenresten. Die Zugehörigkeit zu den einzelnen Horizonten kann daher nur durch Vergleiche mit den fossilführenden Schichten der Umgebung sowie aus den Lagerungsverhältnissen bestimmt werden. Für die weiter n. und s. gelegenen älteren und jüngeren Schichten sei auf die Erläuterungen zu Bl. Oberscheld verwiesen *(14)*.

Die ältesten Schichten des Lagerstättengebietes bestehen aus den schon erwähnten Wissenbacher Schiefern. Das Liegende des Lagers selbst wird entweder von Schalstein oder von Diabas gebildet; beide sind obermitteldevonisch. Sie sind in der gleichnamigen Dissertation des Verf. ausführlich besprochen. Hier sei nur eine Erscheinung am Diabas, bezw. Schalstein, zu deren Studium sich im Grubenfelde Gelegenheit bot, erwähnt.

Oft finden sich in diesen Diabasen Absonderungserscheinungen in Gestalt großer rundlicher Gebilde. die teils vollkommen rund, teils aber auch durch stärkeren Gebirgsdruck linsenförmig sein können (Abb. 2; auch *2*, Bl. Braunfels p. 50). Besonders schön sind diese Rundgebilde am s. Stolleneingang der Grube *„Neuelust"* entwickelt, wo die Dampfporen eine deutliche konzentrische Anordnung zeigen, die dafür spricht, daß Absonderung und Entgasung in Wechselbeziehung standen. Es dürfte sich hier um eine aus der Zusammensetzung der Lava heraus bedingte Absonderung handeln.

Anders dagegen sind die Rundgebilde im Liegenden des *„Neueluster*-Lagers" auf sämtlichen Sohlen, sowie im Liegenden des Lagers *„Schellenbergseite"* zu deuten. Es handelt sich hier

*) Die schrägen Zahlen beziehen sich auf die Literaturangabe am Ende der Arbeit.

um Ströme geringer Mächtigkeit, die übereinander flossen und auch stellenweise vorhandene Sedimentbrocken, wie Kalkstein und Roteisen zwischen sich einschlossen. Die Lava muß schon

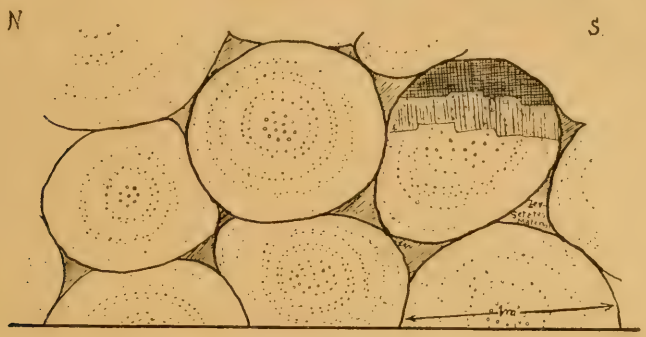


Abb. 2. Absonderungsformen am Diabas: Diabasrundgebilde mit konzentrisch angeordneten Blasen und N-S streichender Druckschieferung (rechts oben angedeutet) am Stolleneingang der Grube „Neuelust“ bei Nanzenbach; (etwas schematisiert.)

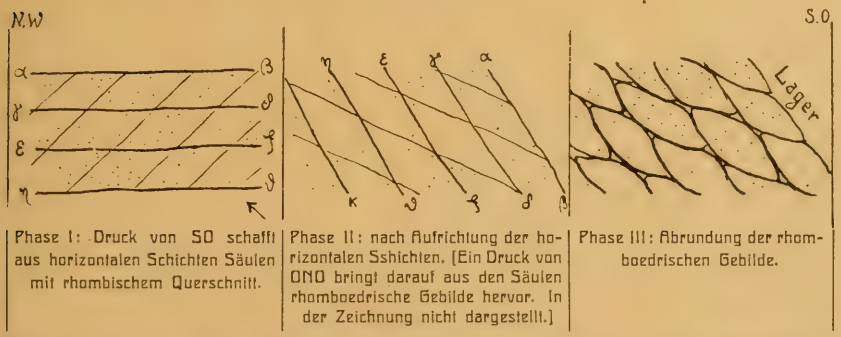


Abb. 3. Erklärung einer tektonischen Entstehung von Diabas- und Schalsteingrundgebilden im Liegenden der Lager „Neuelust“ und „Schellenbergseite“.

ziemlich erkaltet gewesen sein, denn das Roteisen zwischen den Rundgebilden im Liegenden des Lagers „*Neuelust*“ (Tiefenstollen) zeigt keinerlei Umwandlung im Magnetit. (Die Umwandlung von Eisenoxyd in Magneteisen wird ja als Kontaktwirkung gedeutet, *16.*)

Die rundliche Linsenform des Diabases im Liegenden des Lagers „*Neuelust*“ ist vielmehr tektonisch bedingt. Der Vorgang würde ungefähr vor sich gegangen sein, wie in Abb. 3 angedeutet ist: Horizontal gelagerte Flächen von Diabas erfahren einen Druck parallel der Lagerung. Dadurch entsteht

eine grobe Druckschieferung, die zunächst eine Zerstückelung in Säulen mit rhombischem Querschnitt hervorruft. Bei der Einwirkung einer zweiten Druckkomponente, die senkrecht zur ersten steht (eine solche war im Lagergebiete ebenfalls wirksam, wie im tektonischen Teil ausführlich besprochen wird), zerlegten sich die Säulen in rhomboedrische Gebilde. Diese verschoben sich unter fortdauernder Einwirkung des Gebirgsdruckes und rundeten ihre Ecken und Kanten ab, so daß schließlich die vorliegenden ellipsoidischen Gebilde entstanden, zwischen denen sich zerriebenes Diabasmaterial, sowie die schon erwähnten eingequetschten Sedimente befinden.

Daß es sich hier um eine tektonische Umformung und nicht um Erstarrungsformen handelt, beweist die Tatsache, daß nicht nur der Diabas, sondern auch der Schalstein im Liegenden des Lagers *„Neuelust“* auf der 60 m Sohle dieselben elliopsoidischen Formen zeigt. Dieser Schalstein ist einwandfrei durch seine in ihm enthaltenen Aschenteilchen als solcher identifiziert.

Über diesen Eruptivprodukten liegt meist auf Schalstein, aber oft auch auf Diabasmandelstein das Roteisenerzlager. Das gänzliche Fehlen von Fossilien in dem untersuchten Gebiete macht es unmöglich, die genaue Horizontzugehörigkeit des Lagers festzustellen. Doch gehört das Hauptlager über dem Schalstein seiner Lagerung nach demselben Verbande an, wie die fossilführenden Züge in der Nähe von Oberscheld und in dem westlichen Teile der Dillmulde in der Gegend von Donsbach und Langenaubach. Die grundlegenden Arbeiten von H. Lotz und E. Kayser über die Stellung des Hauptlagers im Schichtenverbande (*16* u. *14*; p. 54—58) dürften auch heute noch als gültig anzusehen sein, zumal auch die Kartierung der östlichen Lahnmulde durch J. Ahlburg (*15* Bl. Braunfels p. 34—35) die Lotz'sche Annahme über die geologische Stellung des Hauptеisenhorizontes bestätigen konnte. Das Lager gehört in seiner Hauptsache dem Pharciceratenhorizont, also dem obersten Grenzhorizont des Mitteldevons, an, kann aber stellenweise noch in das untere Oberdevon hinaufreichen. Für die Lager *„Schellenbergseite“* und *„Neuelust“* des Grubengebietes ergibt sich folgende Stellung im Schichtenverband: Zum Vergleich sind zwei Profile von Lotz daneben gestellt. (*16* p. 139.)

Schichtenprofil des Lagers, seines Liegenden und Hangenden

	bei Donsbach (n. Lotz)	bei Oberscheld (n. Lotz)	Grube „*Neuelust*“ Lager „*Neuelust*“	Grube „*Neuelust*“ Lager „*Schellenbergseite*“
Oberdevon	Oberdevon. Deckdiabas	Deckdiabas		
	Cypridinenschiefer mit eingelagerten grobkörnigen Diabasen und Sandsteinbänken	Unterer Clymenienkalk, nur örtlich	Oberdevon. Sandstein	Pönsandstein oder Oberdevonische Sandsteine
			Oberdevon. Sandstein	
			Cypridinenschiefer	
	Plattiger Kalk, n. oben mit Schiefer-Zwischenlagen	Adorfer Kalk, an einzelnen Punkten noch in Roteisen umgewandelt	kalkige Schiefer	dunkle Schiefer
	Roteisen		Roteisen	Roteisenkonglomerat (sehr brecciös)
	„ „	„ „	Schiefer u. Schalsteinbänke	Diabasmandelstein, stark eisenhaltig
Mitteldevon	Roteisen	Roteisen	Roteisen	Diabasmandelstein
	Schalstein m. Diabasmandelstein	Schalstein	Diabasmandelstein oder Schalstein	Diabasmandelstein, Schalstein
	Wissenbacher Schiefer mit Einlagerungen von quarz. Sandsteinen	Wissenbacher Schiefer (hier nicht zu beobachten)	Wissenbacher Schiefer	Wissenbacher Schiefer

Das Lager „*Schellenbergseite*“ ist jünger als das liegende Lager „*Neuelust*“; denn unmittelbar über dem stark eisenhaltigen Diabas, der das Liegende des Lagers „*Schellenbergseite*“ bildet, liegt eine grobe Breccie, die in kalkiger Eisensteingrundmasse — sogen. Flußeisen — scharfkantige Stücke sowohl kieseligen als auch „hehren“ Eisensteins sowie Diabas- und Schiefereinschlüsse enthält. Es hat also eine spätere Eruption nach Ablagerung und Verfestigung eines Eisenerzlagers — wohl des Äquivalentes des liegenden Lagers „*Neuelust*“ und dessen aus Schiefer bestehenden Hängendem — Lager und Hangendes aufgearbeitet und zusammen mit Tuff und neuhinzugeführtem Roteisen sedimentiert.

Das Hangende des Lagers, das sonst meist von *Intumescens*-Kalken gebildet wird, besonders im Oberschelder Revier, ist im beschriebenen Gebiete mehr tonig-sandiger Natur. Stellen-

weise, wie auf Lager „*Heidesegen*“, liegen zwar rotgefärbte Kramenzelkalke; meist aber folgen auf das Lager buntgefärbte, milde Tonschieferbänkchen, die teilweise einen hohen Kalkgehalt aufweisen. Sie gehen in sandige, glimmerreiche Schichten über, die häufig unbestimmbare Pflanzenreste führen. Die Hauptmasse der Oberdevonschichten wird von festen, grauen Sandsteinen gebildet. Eine genaue Einteilung in die gebräuchlichen Stufen des Oberdevons ist hier wegen völligen Fossilmangel unmöglich.

2. Die Entstehung des Roteisenerzlagers in der Dillmulde

Vor 1900 wurde das Roteisenerzlager fast allgemein als metasomatisch entstanden aufgefaßt. Eisenverbindungen, die der Verwitterung der Schalsteine entstammten, sollten vorhandene Kalklager in Roteisenstein umgewandelt haben. Die Hauptverfechter dieser Theorie sind im Literaturverzeichnis genannt. *(4, 11, 17, 18, 19, 22.)*

Frühere Stimmen, die sich für eine syngenetische Bildung des Roteisenerzlagers aussprachen, wurden kaum gehört, obwohl sie der heutigen Auffassung schon recht nahe kamen. (Stifft *23* p. 59 und Gümbel *8* p. 271, 509—510). Diese Auffassung brach sich erst energisch Bahn, als Lotz 1902 (*16* p. 139—143) auf Grund seiner stratigraphischen Untersuchungen im Dillgebiete die Horizontbeständigkeit des Roteisenerzlagers feststellte. Es folgten dann eine Reihe weiterer grundlegender Arbeiten *(3, 6, 10, 12, 20)*, von denen die Harbort'sche Abhandlung auch heute noch die annehmbarste Erklärung gibt. Eine zusammenfassende Darstellung der Entstehung bot in neuester Zeit J. Ahlburg (*2* p. 29—38 und p. 49).

Die Herkunft der zur Bildung des Lagers erforderlichen Eisenverbindungen ist bis heute noch nicht völlig sicher gestellt. Harbort, der auf den chemischen Untersuchungen von O. Ruff (*21* p. 3417) fußt, glaubt an Zufuhr von Eisenchlorid ins Meerwasser im Gefolge von submarinen Vulkaneruptionen. (Die chemische Reaktion siehe bei Krecke, (*12* p. 348—355). J. Ahlburg nimmt mit Lotz Quellentätigkeit an, die dem Meerwasser Eisenlösungen zuführten. Die Umwandlung von Eisenkarbonat in Roteisen ist unter besonderen Umständen möglich (siehe W. Bornhard *5* p. 309, ferner Wölbling in Bornhard *5* p. 364 ff).

Sowohl für die Umwandlung von Eisenchlorid in Roteisen,

als auch für die von Eisenkarbonat in Roteisen waren im Meere zur Zeit des oberen Mitteldevons die Bedingungen — hohe Temperatur und Anwesenheit von Salzlösungen — gegeben. Letzten Endes ist es nur ein Streit um Worte, wenn einige Autoren nur Fumarolen, andere nur Thermalquellen als Erzbringer im Gefolge der Eruptivphase annehmen. Es handelt sich in der Hauptsache darum, daß aus den Eruptivherden, Eisenverbindungen ins Meerwasser gelangten. Ein sehr wesentliches Moment für die Erzlieferung dürfte auch die Entgasung der Laven sein, die in großen Decken sich über den Meeresgrund verbreiteten, und vielleicht beruht der von Koch und R. Brauns (*6* p. 302) erwähnte Augitmangel der Diabase unmittelbar unter dem Roteisenlager auf dieser Entgasung, welche Eisenverbindungen ins Meerwasser gelangen ließ. Die Förderung von vulkanischen Aschen und Laven muß an der Grenze des oberen Mitteldevons ziemlich plötzlich aufgehört haben, sodaß damals die Eisenverbindungen, die sicherlich schon während der ganzen Eruptivzeit geliefert wurden, Gelegenheit hatten, nach dem Ausfallen als Eisenoxydhydratgel kompakter zu sedimentieren. Vorher sind sie wohl auch herausgefördert, ausgefällt und sedimentiert worden, aber gegenüber den raschen Ablagerungen von Diabas und ungeheuren Schalsteinmassen tritt ihre Anwesenheit vollkommen zurück.

Das wiederholte Auftreten wenig mächtiger Eisensteinflözchen, das an vielen Orten zu beobachten ist, erklärt sich durch die Annahme kleinerer Wiederbelebungen der Vulkantätigkeit. Für die Sedimentationsfolge im Lager sei das Hauptlager der „*Neuelust*“ (Abb. 4) angeführt. Auf Diabasmandelstein liegt ein 1 m mächtiges, kalkarmes Lager (Abb. 4, t); es enthält

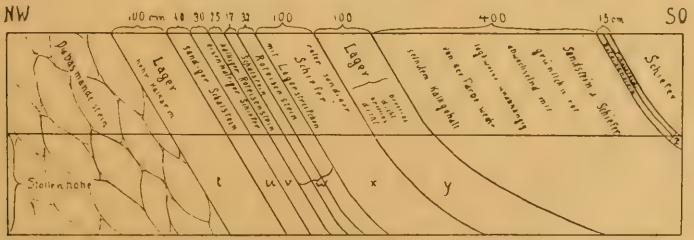


Abb. 4. Profil des Roteisenerzlagers im Tiefenstollen der Grube „*Neuelust*“.

einen hochprozentigen Eisenstein, ab und zu auch kieselige Partien. Es folgt im Hangenden eine Bank sandigen Schalsteins

(u), der für eine entferntere neue Eruption spricht, bei der zunächst die Aschenteilchen zur Sedimentation gelangten. Darüber liegt eisenhaltiger kalkiger Schiefer mit Tuffmaterial (v); er bedeutet ein Ausklingen dieser Vulkantätigkeit, bis schließlich nur Kalk mit Roteisen zusammen sedimentiert wurde. In der Nähe des Festlandes, das damals im Norden der Dillmulde vorgelagert war, wurde viel toniges und sandiges Material eingeschwemmt, sodaß hier mit einer raschen Sedimentation zu rechnen ist. Dann folgen durch neue Eruptionen wechsellagernd Roteisen-Schalstein-Roteisen (Abb. 4, w), wonach beim Erscheinen der Vulkantätigkeit wieder schiefrige Sedimente auftreten. Daß dabei aber weiter Eisenverbindungen gefördert wurden, dafür spricht die rote Farbe der eisenhaltigen Schiefer, die mit dünnen, aber horizontal sehr beständigen Eisensteinbänkchen wechsellagern (x). Auf diese 1 m mächtige Schieferbank legt sich unmittelbar ohne vorherige Schalsteinunterlage ein 1 m mächtiges kalkiges Eisensteinlager (y) mit vielen brecciösen Einschlüssen von Tonschiefern und Schalsteinen, offenbar als Begleiterscheinung einer nicht allzufernen Eruption. Das Hangende dieses Lagers bilden rot und grün gebänderte Schiefer, die zum Teil — unabhängig von der Farbe — sich durch einen hohen Kalkgehalt auszeichnen. 4 m im Hangenden des Lagers (y) folgt dann unmittelbar eine etwa 15 cm starke tuffige Schicht (z), die an der Basis aus einem schmalen Eisenflözchen besteht, das nach dem Hangenden hin in einen stark chloritisierten Schalstein übergeht. Hier haben wir den Beweis (im Gegensatz zu Hatzfeld *10* p. 364), daß nicht der plötzliche Kalkzutritt das Ausschlaggebende für die Bildung eines Roteisenflözes ist, sondern die Zuführung von Eisenverbindungen. Die Schiefer zwischen dem hangenden „*Neueluster*“ Lager und dem eben erwähnten Eisen-Schalsteinband enthalten ja viel Kalk. Das schmale Bändchen ist durch eine kleine, kurze Eruption zu erklären.

Hier sei auch das Lager „*Schellenbergseite*“ (Lagerungsprofil im stratigraphischen Teil) besprochen. Hier hat offenbar eine neue Eruption nach Ablagerung und Verfestigung des liegenden Lagers (entsprechend Abb. 4, t) und dessen unmittelbarem Hangendem diese Schichten nebst Untergrundmaterial (Schalstein und Diabas) erfaßt und aufgearbeitet. (Trotz der vielen Beimengungen von Nichteisenstein ist das Lager noch bauwürdig.) Das Zwischenmaterial dieser Breccie ist kalkiger

Roteisenstein. Das Lager scheint in der Nähe eines Eruptivherdes gebildet zu sein. Hier liegt nur ein einziges jüngeres Lager vor, das wohl zur Oberdevonzeit entstand und zeitlich etwa dem Hangenden, 1 m mächtigen Lager der „*Neuelust*“ (Abb. 4, y) entspricht. Außerhalb der Reichweite dieses Eruptivherdes blieb die Lagerung ungestört, wie z. B. in der Ablagerungsfolge des Lagers „*Neuelust*“ (Tiefenstollen, Abb. 4).

Bei der Sedimentation wurde stellenweise gleichzeitig mit dem Eisenoxydhydratgel auch Kieselsäuregel mitabgelagert. Auch für die Herkunft der Kieselsäure bestehen mehrere Möglichkeiten. Vielleicht entströmte Siliciumtetrachlorid im Gefolge der Eruptionen gleichzeitig mit dem Eisenchlorid. Vielleicht aber wurden auch sofort nach Förderung der Eruptivmassen die in letzteren enthaltenen Silikate durch Einwirkung der im Meerwasser vorhandenen Salze und Kohlensäure zersetzt, wobei Kieselsäure frei wurde. Jedenfalls hat sich ein Teil der Kieselsäure primär mit dem Eisenlager abgeschieden. Zum Beweise dieser Annahme sei folgendes angeführt: Im brecciösen Lager „*Schellenbergseite*“ finden sich häufig scharfkantige Brocken von verkieseltem Roteisen. Sie sind eingelagert in kalk- und tuffreichen Flußeisenstein, der keinerlei Verkieselung zeigt. Die Eisenkiesel gleichen in ihrem Aussehen den kieseligen Lagerpartien, die sich auch im liegenden Lager „*Neuelust*“ und „*Rothestein*“ finden. Da die verkieselten Stücke völlig isoliert in dem Flußeisensteinlager „*Schellenbergseite*“ liegen und Komponenten der Breccie sind, müssen sie schon vor der Aufarbeitung des liegenden Lagers bestanden haben. Man könnte höchstens annehmen, daß eine Verkieselung des liegenden Lagers während der kurzen Zeit, die zwischen der Bildung des liegenden Lagers und seiner Aufarbeitung durch die nachmalige Eruption liegt, stattgefunden habe. Aber dagegen sprechen Dünnschliffe, die zeigen, daß Eisenoxyd und Kieselsäure gleichzeitig zur Ausscheidung gekommen sind. Der Dünnschliff, von dem Abb. 5 einen Ausschnitt darstellt, entstammt einem solchen verkieselten Stücke Roteisen aus dem Lager „*Schellenbergseite*“. In dem nicht abgebildeten Teile zeigt er Roteisenflöckchen, die umgeben sind von einem Kranz radialgestellter Kristallnädelchen rotgefärbter Kieselsäure. Die Nädelchen sind meist optisch positiv wie Quarz, zum Teil aber auch optisch negativ wie Chalcedon. Abb. 5 zeigt ein größeres Flöckchen Roteisen, das sphärolithische,

radialstrahlige Quarzgebilde völlig umschließt. Von dem Roteisen aus schießen feine Nädelchen Hämatit zwischen die Quarzstengelchen. Vielleicht hatte Krecke (*12* p. 351) ähnliche Gebilde im Auge, die er als oolithische Bildungen bezeichnete, aus deren Struktur er das primäre Vorkommen von Kieselsäure folgerte.

Abb. 5. Verkieseltes Eisenerz aus dem Lager „*Schellenbergseite*“; schwarz: Eisenoxyd, weiß: Kieselsäure, schraffiert: durch Eisenoxyd pigmentierte Kieselsäure. 30:1

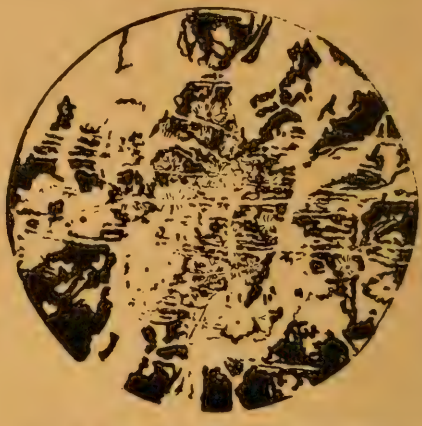


Abb. 6. Verkieseltes Eisenerz von der 60 m Sohle der Grube „*Neuelust*“; schwarz: Eisenoxyd, weiß: Quarz, schraffiert: pigmentierte Kieselsäure. Die Quertrümmerchen bestehen teils aus Kalkspat, teils aus Quarz. 10:1

Die späteren Autoren, besonders Rose (*20* p. 500) bezweifelten die Existenz der Oolithe. In der Tat sind die vorliegenden Gebilde auch nicht als Oolithe zu bezeichnen. Im vorliegenden Falle sind also Kieselsäure und Roteisen als syngenetisch zu betrachten. Vielleicht ist der Vorgang so zu denken, daß an den Stellen, wo sich gleichzeitig Kieselsäuregel und rotes Eisenoxydhydratgel ablagerten, die Gele zu größeren Flöckchen koagulierten und sich gegenseitig einschließen konnten, sodaß sphärolithische Gebilde entstanden, die in ihrem Innern Kieselsäure oder Roteisen enthielten und außen von Roteisen oder Kieselsäure umgeben waren. Bei der einsetzenden Kristallisation durchlief die Kieselsäure wohl die Stadien Opal-Chalcedon-Quarz. Das Eisengel wirkte dabei als Schutzcolloid (s. auch Liesegang *3* p. 23) für die umgebende oder eingeschlossene Kieselsäure, sodaß daraus die strahlige Anordnung der rotpigmentierten Kieselsäure teils als Chalcedon und teils als Quarz

entstehen konnte, während sich entfernt von dem Wirkungsbereich des Eisenoxyds ungefärbter Quarz gröber kristallin absonderte. Zu bemerken ist noch, daß auch in einigen der besprochenen Sphärolithe bereits eine Sammelkristallisation zu beobachten ist, sodaß größere Partien von divergierenden Nädelchen einheitlich auslöschen. Neben einer solchen primären Bildung von kieseligem Roteisenstein fand dann noch am Ausgehenden des Lagers und an wasserführenden Klüften, wo die Verwitterung ebenfalls einwirkte, eine sekundäre Verkieselung statt. Abb. 6 zeigt einen Dünnschliff eines verkieselten Eisenerzes an einer stark wasserführenden Kluft auf der 60 m Sohle. Sowohl das Eisenoxyd als auch die sphärolitischen Quarzgebilde sind nachträglich von feinen, beide Substanzen gleichmäßig durchtrümernden Äderchen durchsetzt. Diese Äderchen sind teils mit Kalkspat, meist aber mit Quarz ausgefüllt.

Eine derartige Bildung von hehrem, oder auch von kieseligem Lager dürfte sich wohl in der Nähe des Eruptionsherdes abgespielt haben. Weiter entfernt davon, wo nicht alles Chalciumcarbonat zur Reaktion aufgebraucht wurde, sedimentierte gleichzeitig auch Kalk, und es entstand ein Flußeisenlager, das in noch weiterer Entfernung vom Eruptionsherd in Kalkstein übergehen konnte, wie z. B. am westlichen Flügel des Lagers *„Heidesegen“*. Da eine Ausdehnung des Lagers konzentrisch um den Eruptionsherd zu denken ist, ist es verständlich, daß auch die Übergangszone in Kalk konzentrisch entsteht, woraus sich ergibt, daß nach Aufrichtung des Gebirges sich Übergänge vom Lager in Kalkstein sowohl im Streichen als auch nach der Teufe hin finden. Wo stärkere Zufuhr sandigen oder tonigen Materials stattfand, ging bei Ausklingen der Exhalationstätigkeit das Eisenlager in eisenhaltige Schiefer über, wie es im hangenden Lager *„Neuelust“* auf der 8 m Sohle nach dem Hangenden hin zu beobachten ist, wo der Übergang von dem Lager nach dem Schiefer fast unmerklich ist. Fumarolen oder Quellen mögen wohl zahlreich vorhanden gewesen sein, was den häufigen Wechsel im Eisengehalt des Lagers erklärt, ferner auch das lokale Auftreten von kieseligen Partien, wie sie oben erwähnt sind.

Auch in der Grube *„Neuelust“* sind im Lager *„Rothestein“* solche kieseligen Partien besonders häufig, ohne daß sie sich an wasserführenden Klüften befinden, die ev. eine sekundäre Verkieselung ermöglicht haben könnten.

Leitend muß bei der Betrachtung der sämtlichen Übergänge des Lagers in Schiefer, Kalk oder Schalsteinbreccie der Gedanke sein, daß das Roteisen sich genau so verhält wie jedes andere Sediment und daß das jeweils stärker vertretene Material den Charakter der abgelagerten Schicht bestimmt.

Die Tektonik der Grube „*Neuelust*“ und ihrer Umgebung

Die Tektonik der Dillmulde ist sehr ausführlich durch E. Kayser (Erl. *14* p. 42ff) beschrieben. Hervorgehoben sei hier noch einmal, daß es sich um mehrere von SW nach NO streichende Faltenzüge handelt. Die Sättel werden meistens von mitteldevonischem Schalstein oder Diabas gebildet, während in den Mulden oberdevonische Schiefer, Sandsteine und Diabase, sowie kulmische Schichten zu Tage treten. Der von SO kommende Druck wirkte im besprochenen Gebiete sehr ungleichmäßig, hauptsächlich durch die großen Diabasklötze, die sich als geschlossene Massen dem Druck gegenüber anders verhielten als die Sedimentgesteine. Besonders im Grubengebiete zeigt sich, daß die Richtung des Faltungsdruckes sich durch das Vorhandensein der festeren Massive (besonders Diabase) wohl in mehrere Komponenten zerlegten (s. u.).

Das Grubengebiet der „*Neuelust*“ gehört der nördlichsten Spezialmulde des Oberdevons auf dem östlichen Dillufer an. Nö. des Dorfes Nanzenbach erweitert sich die Mulde stark (Abb. 1). Im N. wird die Mulde begrenzt von den Lagern „*Walkeborn*“, „*Schellenbergseite*“, „*Rothestein*“ und „*Neuelust*“, die alle nach SO einfallen. Der südliche Gegenflügel der Mulde fällt bei Nanzenbach isoklinal nach SO; nach O hin aber wird das Einfallen synklinal nach NW, so in den Lagern „*Langhecke*“, „*Heidesegen*“ und „*Heide*“. Auf Grund der guten Aufschlüsse und der markscheiderischen Unterlagen habe ich versucht, die Tektonik des engeren Grubengebietes durch ein Blockdiagramm graphisch darzustellen (Abb. 7).

Zwar ist das Muldentiefste zwischen „*Neuelust*“ und „*Heide*“ noch nicht erreicht, doch deuten die zahlreichen Überschuppungen auf der 120 m Sohle und Ansätze zu Muldungen auf die Nähe des Muldenkniees hin, zumal das von der Tagesoberfäche bis nach dem Tiefenstollen sehr geradlinig einfallende *Heide*lager in seiner angenommenen Verlängerung nach unten das Lager „*Neuelust*“

nicht allzutief unter der 120 m Sohle erreichen dürfte. Die Lagerungsverhältnisse sind in der Diss. ausführlich beschrieben; sie bieten das normale tektonische Bild im Gefolge des von SO kommenden variskischen Druckes. Eingehender soll hier nur die

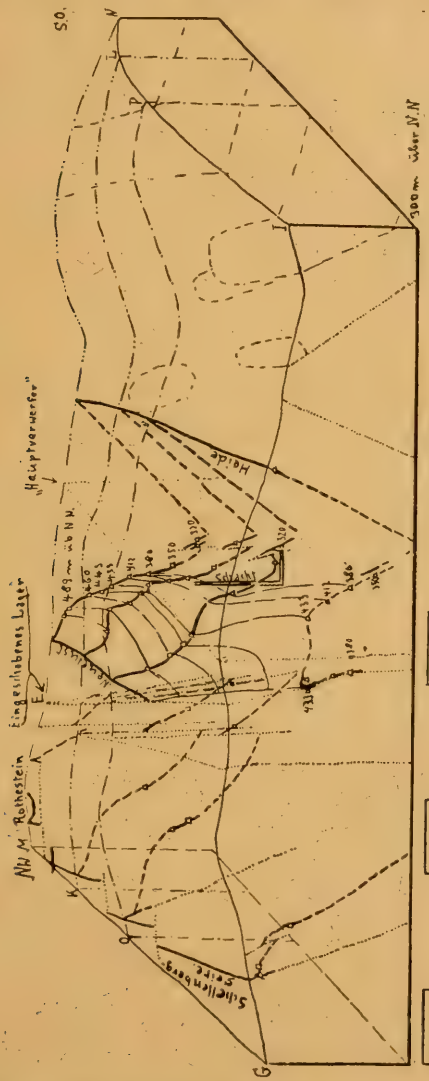


Abb. 7. Blockdiagramm zur Veranschaulichung der Grube „*Neuelust*“ bei Nanzenbach. 1:10 000. (Ausschnitt G-I-M-N der Fig. 1.)

Tektonik des Lagers („E“ der Abb. 1 u. 7) zwischen „*Neuelust*“ und „*Rothestein*“ besprochen werden, das über Tage bisher nicht beobachtet wurde. Durch Schürfungen konnte festgestellt werden,

daß die Grenze von Schalstein und oberdevonischem Schiefer weiter s. und in anderem Streichen verläuft, als auf dem geol. Bl. Oberscheld angegeben ist. Frohwein (7 p. 85) betrachtet diesen fraglichen Teil, von dem er nur das schlecht aufgeschlossen Ausgehende kannte, als „Kontakt zwischen Kramenzelschiefer und Schalstein mit n. Einfallen ohne das Vorhandensein eines Eisensteinlagers“ und faßte ihn als s. Gegenflügel zu den n. Lagern „*Rothestein*“ und „*Schellenbergseite*“ auf, während Lotz (Erl. Bl. Oberscheld p. 66) diesen Teil „als Flexur oder ausgewalzte Faltung“, also Verbindungsstück zwischen „*Rothestein*“ O. und „*Neuelust*“ W anspricht, auf der auch er das Fehlen eines Eisensteinlagers hervorhebt. Die Aufschlüsse unter Tage haben aber auf dieser Grenze mehrere z. T. mächtige Lagerlinsen festgestellt, deren Niedersetzen nach der Teufe noch gänzlich unbekannt ist. Im Einfallen wechselt dies aus einzelnen Linsen zusammengesetzte Lager sehr; oft steht es senkrecht, während es meist steil nach SO einfällt (Abb. 7). Sein Streichen in den Tiefeneinschlüssen ist SW—NO, was auch mit den Ergebnissen der Schürfungen an der Oberfläche übereinstimmt, so daß die auf Bl. Oberscheld eingezeichnete SSW—NNO streichende spießeckige Verwerfung zu berichtigen ist. An dieser Störungsgrenze handelt es sich nicht um eine einfache Störungsfläche, sondern um mehrere bald parallele, bald sich schneidende Kluftflächen, die bis zu 20 m von einander entfernt sind. Soweit das Nachbargestein dieses Lagers nicht aus gänzlich zersetztem Schalstein besteht, läßt sich eine starke Horizontalverschiebung an den Rutschflächen nachweisen. Es liegt hier eine starke Seitenverschiebung eines größeren Gesteinskomplexes vor. Der ö. Teil der vorliegenden Oberdevonmulde ist entlang der Einschiebungsfläche „E“ der Abb. 1 u. 7. Der Gebirgsdruck wirkte hier nicht allein von SO, sondern durch Zerlegung in Einzelkomponenten auch wohl von O und NO auf den vorliegenden Komplex. Die Pfeile der Abb. 1 sollen die Umwandlung des von SO kommenden Druckes veranschaulichen). Große geschlossene Diabasmassive ließen die bewegten Massen sich stauen, und so erklärt sich auch das Herausfallen der Lager „*Obere Sang*“, „*Amalie*“ und „*Glücksstern*“ aus dem normalen Streichen. Der w. „*Glücksstern*“ gelegene Diabasklotz mag wohl nach NW hin unter Tage noch weiter fortsetzen und so die merkwürdige Umformung der Druckrichtung auf dem Ostteil

der Nanzenbacher Oberdevonmulde hervorgerufen haben. In der Tiefe war der Druck nach WSW stärker als am heutigen Ausgehenden, wie das Blockdiagramm zeigt; denn die Umbiegungsfläche des „*Neuelusters*" Lagers setzt kegelförmig in die Tiefe. Der Druck selbst muß ein sehr langsamer gewesen sein, so daß gewissermaßen ein Umklappen der Schichten stattfand (Abb. 8); jedoch war das vorher aufgerichtete Gebirge immerhin so wenig plastisch, daß das Lager oft zerriß und in das Nebengestein hineingeschoben wurde, wodurch sich die anormalen Lagerungen des Eisensteins im Nachbargestein ergeben. Schematisch dargestellt ergibt sich ein staffelförmiges Einknicken. Der Druck von SO muß aber gleichzeitig angedauert haben, und die einzelnen losgerissenen Teile stellten sich nach Aufhören des Druckes von O senkrecht zur Hauptdruckrichtung. Aus dem immerhin beträchtlichen Abstand zwischen „*Rothestein*" und „*Neuelust*" kann geschlossen werden, daß schon vor dem aus O einsetzendem Drucke die ö. Fortsetzung des „Rothesteinlagers" durch eine Querverwerfung (Blattverschiebung) sö. zu liegen

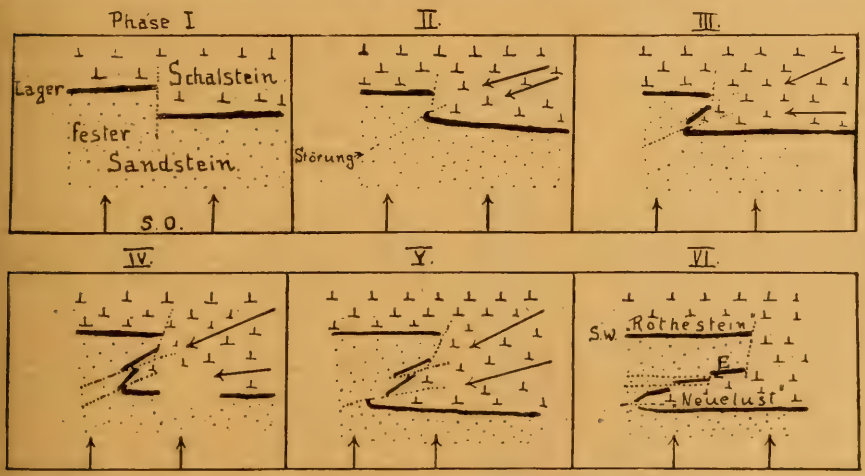


Abb. 8. Schematische Darstellung der einzelnen tektonischen Phasen bei der Einschiebung des Lagers „E" zwischen „Rothestein" und „Neuelust" (siehe Abb. 1 u. Blockdiagramm).
Phase I: Blattverschiebung bei von SO kommendem Druck. II—V: Einwirken von Druckkomponenten von NO her. Umbiegung und Zerreißung des südlicheren Lagers; Orientierung der Lagerfetzen durch Fortdauer des von SO kommenden Druckes. VI: Der Druck von NO hört auf. Die einzelnen Lagerfetzen werden weiterhin senkrecht zum SO Druck gestellt.

kam. Bei Berücksichtigung dessen ergibt sich wohl folgendes Bild (Abb. 8) für den Verlauf des Einschiebungsvorganges von ONO: Der feste Sandstein im Hangenden des heutigen „Rothesteinlagers" bildete gewissermaßen einen Pfeiler gegen das von O sich bewegende Lager, das sich in kleinen Partien zunächst in N-S Streichen stellte und durch die nachfolgenden Massen in mehr O.-W. Richtung gequetscht wurde, wobei ein fortdauernder Druck von SO tätig war.

Auffällig ist nun auf Bl. Oberscheld die fast geradlinige Fortsetzung des *„Neueluster"* Lagers oder doch wenigstens der Grenze zwischen Schalstein und Oberdevonschichten nach O hin, die sicher bei den eben geschilderten Vorgängen nicht in normalen Streichen geblieben wäre. Wie die neue Kartierung ergab, stimmen die Angaben des Bl. Oberscheld an dieser Stelle nicht ganz mit der Wirklichkeit überein, denn alle Aufschlüsse nö. Punkt 527 (Abb. 1) zeigen statt des auf Bl. Oberscheld angegebenen Schalsteins Schiefer und zwar solche, die sich in nichts von den s. gelegenen oberdevonischen Schiefern unterscheiden.

Der Verlauf der Schichtgrenzen und das Streichen der häufig dem Schalstein (n. Punkt 527) eingelagerten Kalksteinbänkchen lassen erkennen, daß auch dieser Teil durch die oben besprochenen Druckkomponenten, ähnlich wie die Lager *„Glückstern"* und *„Amalie"* aus dem normalen Streichen mehr in N-S-Streichen hineingebracht worden ist.

Im südlichen Teil der Oberdevonmulde zeigen lediglich die Zusammenstauchungen bei Punkt 500,1 (Abb. 1) und am Westende von *„Heide"* über Tag die Auswirkung dieses von NO kommenden Druckes. Hier ist nun auch der Beweis erbracht, daß der von SO kommende Druck nach dem von O kommenden Drucke noch anhielt, denn die oberdevonischen Schiefer — wie sehr sie auch immer aus dem normalen Streichen herausgestellt sein mögen — zeigen alle Druckschieferung in der erzgebirgischen Streichrichtung. Die gleiche Druckschieferung zeigt sich auch in der Zusammenstauchung der Schichten am W-Ende von Lager *„Heidesegen"*.

Auch an dieser Stelle danke ich Herrn Prof. Dr. Drevermann, Herrn Prof. D. A. Johnsen, Herrn Dr. Born, Herrn Assess. Schumann und Herrn Obersteiger Emmel für ihre gütige Unterstützung.

Verzeichnis der im Auszug angegebenen Literatur

1. J. Ahlburg: Über Silur, Hercyn u. rhein. Devon im östl. Rhein. Gebirge. (Jahrb. d. pr. geol. La. 1919 I. p. 1.)
2. — — — —: Über die Eisen- u. Manganerze des Lahngebietes. (Z. f. p. Geologie 1918, p. 29 u. 49.)
3. A. Bergeat (Stelzner und Bergeat): Die Erzlagerstätten I. 1904, p. 170—172.
4. G. Bischoff: Lehrb. d. chem. u. physik. Geologie. 1864, p. 1084.
5. W. Bornhard: Die Gangverhältnisse des Siegener Landes. (Archiv für Lagerstättenforschung, Heft 2; Berlin 1910.)
6. R. Brauns: Der oberdev. Deckdiabas, Diabasbomben, Schalstein und Eisenerz. (N. J. f. Min. B. B. XXI. 1906, p. 302.)
7. E. Frohwein: Beschreibung des Bergreviers Dillenburg. (Bonn 1885.)
8. C. W. Gümbel: Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges. (Gotha 1879.)
9. E. Harbort: Zur Frage nach der Entstehung gewisser devon. Roteisensteinlager. (N. J. f. Min. 1903 p. 179.)
10. C. Hatzfeld: Die Roteisenerzlager bei Fachingen a. d. Lahn. (Z. f. p. Geol. 1906, p. 351—365.)
11. C. Koch: Paläozoische Schichten u. Grünsteine. (13. Heft d. Jahrb. d. Ver. für Naturk. im Herzogtum Nassau. Wiesbaden 1858.)
12. F. Krecke: Sind die Roteisenerzlager des Nass. Dev. primäre oder sekundäre Bildungen? (Z. f. p. Geol. 1904 p. 348—355.)
13. R. Liesegang: Die Achate. (Leipzig 1915.)
14. Lieferung 101 d. geol. Spezialkarte v. Preußen. (Bl. Oberscheld 1907; Erl. von E. Kayser.)
15. Lieferung 208 d. geol. Specialkarte v. Pr., Berlin 1918 (Weilburg, Weilmünster, Braunfels, Merenberg; Erl. v. J. Ahlburg).
16. H. Lotz: Die Dillenburger Rot- u. Magneteisensteine. (Z. d. d. geol. Ges. 1902. Prot. 139—142.)
17. W. Riemann: Denkschr. zur Frage d. Lahnkanalisation. (Wetzlar 1901.)
18. — — — —: Beschr. d. Bergreviers Wetzlar. (Bonn 1878.)
19. — — — —: Eisen- u. Manganerze in Nassau (Z. f. p. Geol. 1894, p. 54).
20. O. Rose: Zur Frage d. Entsteh. d. nassauischen Roteisenerze (Z. f. p. Geol. 1908, p. 497).
21. O. Ruff: Über das Eisenoxyd u. seine Hydrate. (Ber. d. d. chem. Ges. 1901, p. 3417.)
22. F. Sandberger: Über die geognost. Zusammensetzung der Umgebung v. Weilburg. (2. Jahrb. d. nass. Ver. f. Naturkunde Heft VIII.)
23. C. Stifft: Geognostische Beschr. d. Herzogt. Nassau. (Wiesbaden 1831.)

Geologisches Institut d. Universität Frankfurt a. Main.

Eingegangen: 2. August 1921.

Zur Kenntnis der geographischen Formen von *Chalcides ocellatus* FORSKAL (Rept., Lac.)

Mit 2 Abbildungen

von **Rob. Mertens**

BOULENGER hat im Jahre 1890 bei dem in den Mittelmeerländern weit verbreiteten *Chalcides ocellatus* FORSKAL fünf Formen unterschieden (*var. ragazzii* BLGR., *forma typica*, *var. tiligugu* GMELIN, *var. vittatus* BLGR. und *var. polylepis* BLGR.)[1]). Später (1896) hat er diesen Formen noch die *var. humilis* hinzugefügt, die zwischen der *forma typica* und der *var. ragazzii* steht[2]). Den meisten dieser Varietäten dürfte nun, wie es aus ihrer Verbreitung hervorgeht, die Rolle von geographischen Formen zukommen; eine, die *var. polylepis* nämlich, wird man sogar als eigene Art auffassen müssen, weil sie nicht nur in morphologischen Merkmalen von den übrigen besonders stark abweicht, sondern auch — wie es sich am Material des Senckenbergischen Museums nachweisen ließ — neben dem gut definierbaren *Chalcides ocellatus vittatus* BLGR. vorkommt. Diese Formen — mit Ausnahme der nordostafrikanischen „*var. humilis* BLGR." und „*var. ragazzii* BLGR." von Assab — sind in der herpetologischen Sammlung des Senckenbergischen Museums vertreten; außerdem fand sich hier noch ein Exemplar von der kleinen Insel Linosa, westlich von Malta, das sich durch seine ausgesprochen melanotische Färbung von den übrigen Rassen sofort unterscheidet und dem ich den Namen *Chalcides ocellatus linosanus* geben möchte.

Es lassen sich alle diese Formen nach folgendem Bestimmungsschlüssel unterscheiden:

1. Ohne dunkle oder helle Längsbinden an den Seiten des Körpers . 2
   Mit Längsbinden an den Seiten 3
2. 34—40 Schuppen rund um den Körper: *Chalcides polylepis* BLGR.
   28—32 Schuppen rund um den Körper: *Chalcides ocellatus ocellatus* FORSK.
3. Mit einer blassen Längsbinde an den Seiten, 24—28 Schuppen um den Körper 4
   Seiten mit einem schwarzen und einem hellen darüberliegenden Längsband, 28—34 Schuppen rund um den Körper 5

[1]) BOULENGER, On the Varieties of *Chalcides ocellatus* FORSK. Ann. and Mag. of Nat. Hist. ser. 6. 1890; S. 444—445.

[2]) Ann. Mus. Civ. Genova ser. 2 XVI (XXXVI). 1896; S. 552.

4. 24 Schuppen rund um den Körper; Rücken ohne Ocellen: *Chalcides ocellatus ragazzii* Blgr.
   26—28 Schuppen rund um den Körper; Ocellen auf dem Rücken vorhanden: *Chalcides ocellatus humilis* Blgr.
5. Ohne Ocellen auf dem Rücken; 30—34 Schuppen rund um den Körper: *Chalcides ocellatus vittatus* Blgr.
   Mit Ocellen (schwarz mit weißen Mittelpunkt) auf dem Rücken; 28—34 Schuppen rund um den Körper 6
6. Oberseite sandgelb bis hellbraun: *Chalcides ocellatus tiligugu* Gmel.
   Oberseite dunkel schwarzbraun: *Chalcides ocellatus linosanus* mihi.

Chalcides polylepis Boulenger

Originalbeschreibung: Ann. and Mag. of Nat. Hist. ser. 6, S. 445. 1890.
Abbildung: Trans. Zool. Soc. XIII. 1891. Taf. XVII. Fig. 2.

Oberseite hellbraun mit zahlreichen weißen Punkten. Körper ziemlich schlank. Die im Senckenbergischen Museum vorhandenen Exemplare von Casablanca, Mogador und Marocco (Stadt), Nr. 6400 h, m, wurden von Boettger in Abh. Senckenb. Naturf. Ges. IX S. 23—25 1874 und XIII S. 29—30 1883 genau beschrieben. Außerdem fand ich 3 Exemplare dieser Form von Tanger, Nr. 6400 n, zusammen mit einem Stück der „*vittatus*"-Form. Die Länge des größten Stückes beträgt 23,2 cm. Da *polylepis* in Tanger neben der *vittatus*-Form vorkommt und sich außerdem durch große Schuppenzahl und Zeichnung von den übrigen *ocellatus*-Formen erheblich unterscheidet, bin ich geneigt, diese Form als eigene Art aufzufassen.

Chalcides ocellatus vittatus Boulenger

Originalbeschreibung: Ann and. Mag. of Nat. Hist. ser. 6, S. 445. 1890.
Abbildung: Trans. Zool. Soc. XIII. 1891. Taf. XVII, Fig. 1.

Oberseite gleichmäßig hellbraun ohne Flecken. An den Seiten des Körpers je ein helles und ein darunterliegendes dunkelbraunes Längsband. Bisher nur von Tanger bekannt. Diese Form scheint allmählich in den *Chalcides ocellatus tiligugu* Gmelin überzugehen, wie es Werner in den Verh. Zool. bot. Ges. Wien 1892 S. 351 erwähnt. Die Länge des größten Stückes beträgt 18 cm. Nr. 6400, z).

Chalcides ocellatus tiligugu Gmelin

Originalbeschreibung: Gmelin Syst. Nat. Linn. I, S. 1073; 1788.
Abbildung: Bonaparte, C. L. Iconografia della Fauna Italica. II. Rom, 1832 bis 1841. Taf. XIV.

Oberseite sandgelb bis hellbraun mit zahlreichen schwarzen Ocellen mit weißem Mittelpunkt, Seiten mit einem hellen und schwarzen Längsband. Körper plump. Diese Form kommt im westlichen Nordafrika, nördlich der Sahara, auf Sardinien, Sizi-

lien, Malta, Lampedusa vor. Ob sie auch in den östlichen Mittelmeerländern vorkommt, wie es aus Anderson's Zoology of Egypt I S. 214—215 hervorzugehen scheint, oder ob es sich hier um eine andere Form handelt, wage ich vorläufig nicht zu entscheiden. Ein Stück aus Tripolis (Nr. 6400 p) und mehrere aus Ägypten (Nr. 6400 i) im Senckenbergischen Museum repräsentieren bereits den *Chalcides ocellatus ocellatus* Forskal. Das größte Stück unserer Sammlung ist 26,7 cm lang. (Tunis, Nr. 6400 e.)

Chalcides ocellatus linosanus nov. subsp. (Fig. 1)

Ein halb erwachsenes Stück (Nr. 6400, o, Typus) von der Insel Linosa, das das Senckenbergische Museum im Jahre 1893 von K. Escherich geschenkt erhielt, zeichnet sich durch ausgesprochenen Melanismus aus, wie die bekannten schwarzen Inseleidechsen der Gattung *Lacerta*. Auf Linosa scheint nun der *Chalcides ocellatus*, der der *tiligugu*-Form am nächsten stehen dürfte, tatsächlich stets sehr dunkel gefärbt zu sein, wie es auch Anderson, Zoology of Egypt I, S. 217 erwähnt (2 Exemplare von Linosa im British Museum „have the thick body of *tiligugu*, but the coloration is very dark, almost blackish brown . .). Unser Exemplar ist 13,3 cm lang und hat 32 Schuppen rund um den Körper; die Oberseite ist braunschwarz mit kleinen weißen Punkten; an den Seiten macht sich ein verloschenes braunes, und ein darunter liegendes schwarzes Längsband bemerkbar; Unterseite ist dunkelgrau.

Chalcides ocellatus ocellatus Forskal

Originalbeschreibung: Forskål, Descript. animal. S. 13. 1775.
Abbildung: Anderson Zoology of Egypt I, Taf. XXVIII, Fig. 1.

Die gelbe Oberseite des Körpers hat zahlreiche schwarze Ocellen mit weißem Mittelpunkt. Die Längsbinden fehlen. Körper schlanker als bei *Chalcides ocellatus tiligugu* Gmelin. Im westlichen Nordafrika kommt diese Form in der algerischen Sahara vor; niemals aber — wie es scheint — neben der *tiligugu*-Form. *Ocellatus ocellatus* vertritt die *tiligugu*-Form dann in den östlichen Mittelmeerländern; sie kommt in Griechenland und auf einigen griechischen Inseln vor, dann in Kleinasien (am Südabhang des cilicischen Taurus, laut Werner im Zool. Jahrbuch, Abt. f. Syst. Geogr. und Biol. der Tiere XIX S. 344; 1913), Syrien, Persien, Baluschistan (von dort besitzt das Senckenbergische Museum 2 Exemplare (Nr. 6400 v, w), die von Zugmayer ge-

Fig. 2. Verbreitung der *Chalcides ocellatus*-Formen und der mit ihnen verwandten Arten.

1. *Chalcides viridanus* Grav.
2. „ *bedriagae* Bosca.
3. „ *polylepis* Blgr.
4. „ *ocellatus vittatus* Blgr.
5. „ „ *tiligugu* Gmelin
6. *Chalcides ocellatus linosanus* Mert.
7. „ „ *ocellatus* Forsk.
8. „ „ *humilis* Blgr.
9. „ „ *ragazzii* Blgr.
10. „ *bottegi* Blgr.

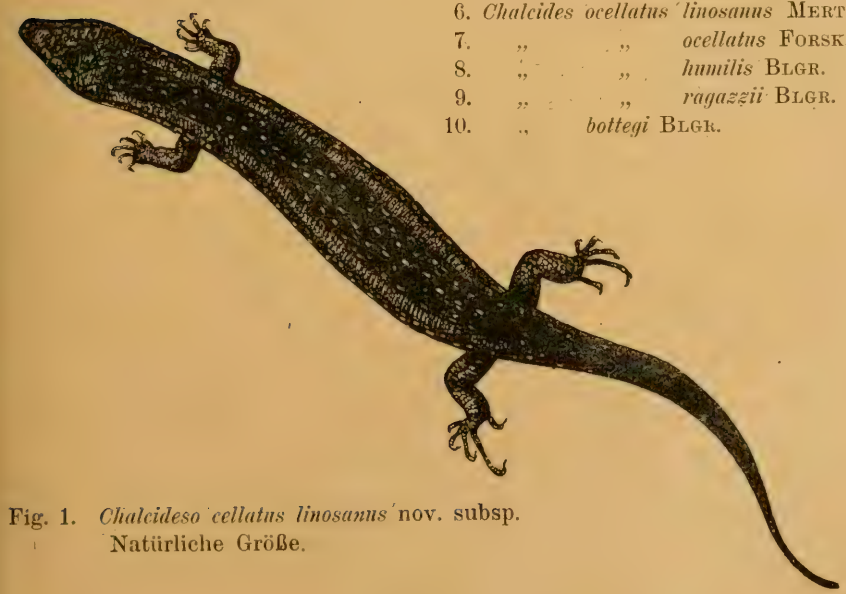


Fig. 1. *Chalcideso cellatus linosanus* nov. subsp.
Natürliche Größe.

sammelt wurden, und die wir durch Tausch von Prof. Lorenz Müller erhielten), Arabien und Ägypten. Aus Ägypten sind im Senckenbergischen Museum mehrere Exemplare (Nr. 6400 i) — leider ohne nähere Fundortangabe — vorhanden, die von Rüppell stammen. Sie gehören durchaus dieser Form an. Wie weit diese Form weiter nach Süden im nordöstlichen Afrika geht, entzieht sich meiner Kenntnis; ich vermute aber, daß alle Stücke von dort den beiden folgenden von Boulenger beschriebenen Formen angehören dürften. Der östlichste Fundort in Asien ist Sind (Boulenger, Fauna of British India, Rept. Batr. 1890, S. 224). Das größte Stück unserer Sammlung ist 18,1 cm lang (Ägypten).

Chalcides ocellatus humilis Boulenger

Originalbeschreibung: Ann. Mus. Civ. Genova ser. 2. XVI (XXXVI) S. 552, 1896.

Durch geringere Schuppenzahl rings um den Körper und schwächere Ausbildung der Ocellen von der vorigen Form unterschieden. Körper schlanker als bei *Ocellatus ocellatus* Forskal; Seite mit einem hellen Längsband; Eritrea.

Chalcides ocellatus ragazzii Boulenger

Originalbeschreibung: Ann. and. Mag. of Nat. Hist. ser. 6. S. 444, 1890.

Flecken auf der Oberseite — mit Ausnahme der Sakralgegend — fehlen. Ein blasses Seitenband längs der Körperseiten vorhanden. Nur 24 Schuppen rund um den Körper. Diese Form ist nach einem einzigen Exemplar aus Assab beschrieben worden.

Während *Chalcides polylepis* Blgr., der ja zweifellos mit der *ocellatus*-Gruppe sehr nahe verwandt ist, die westlichste Endform der ganzen *ocellatus*-Reihe darstellt, dürfte der mir aus eigener Anschauung leider unbekannte *Chalcides bottegi* Blgr. das östlichste Endglied repräsentieren. Diese Form mit einem sehr gestreckten schlanken Habitus und mit — wie auch *Chalcides ocellatus ragazzii* — 24 Schuppen rund um den Körper ist von Boulenger nach einem Stück, das zwischen Sancurrar und Amarr gefunden wurde, beschrieben (Ann. Mus. Civ. Genova ser. 2 XVIII (XXXVIII) S. 719—720 Taf. X, Fig. 1, 1898). Mit der *ocellatus*-Gruppe sehr nahe verwandt sind ferner *Chalcides bedriagae* Bosc. und *Chalcides viridanus* Grav.; ersterer vertritt den *Chalcides ocellatus* auf der iberischen Halbinsel, letzterer auf Madeira und den Kanaren.

Eine Übersicht über die allgemeine Verbreitung aller dieser Formen gibt die kleine Kartenskizze. (Fig. 2.)

III. Band 15. Dezember 1921 Heft 5

SENCKENBERGIANA

Wissenschaftliche Mitteilungen
herausgegeben von der
Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
in Frankfurt a. M.

Selbstverlag der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
Auslieferung für den Buchhandel: W. Junk, Berlin W 15, Sächsische Str. 68.

Inhalt

T. Edinger: Über Nothosaurus I, — R. Kräusel: Paläobot. Notizen V u. VI, — R. Mertens: Eidechse v. d. Pityusen, — R. Mertens: Rept., Amphib. u. Fische aus Bialowies, — F. Haas: Malakologisches aus J. Gistel, — P. Sack: Entwicklg. einiger Syrphiden, — Rud. & E. Richter: Trilobitenliste.

Eingegangen: 26. Okt. 1921

Smithsonian Institution JAN 25 1923 National Museum

Über Nothosaurus

I. Ein Steinkern der Schädelhöhle

Mit 2 Abbildungen

von **Tilly Edinger**

Aus dem oberen Trochitenkalk von Kirchhardt bei Heidelberg besaß Herr H. König (Speyer) ein unansehnliches Schädelfragment von *Nothosaurus mirabilis* Münster, in dessen hell weißlichen Knochen die haarscharf mit dunkelgrauem Kalk ausgefüllten Foramina auffielen. Er gestattete mir, durch den hervorragenden Präparator des Senckenberg-Museums, Herrn Strunz, die Knochen entfernen zu lassen, sodaß nunmehr ein sauberer Steinkern der Schädelhöhle vorliegt, wofür wir Herrn König sehr zu Dank verpflichtet sind.

Zum Steinkern der Schädelhöhle gehört auch der des statischen und des Gehörorgans. Koken demonstrierte schon 1890 (1) einen solchen Steinkern, an dem diese Organe keine Knochenwand getrennt haben kann. Da aber sein Material bei der Be-

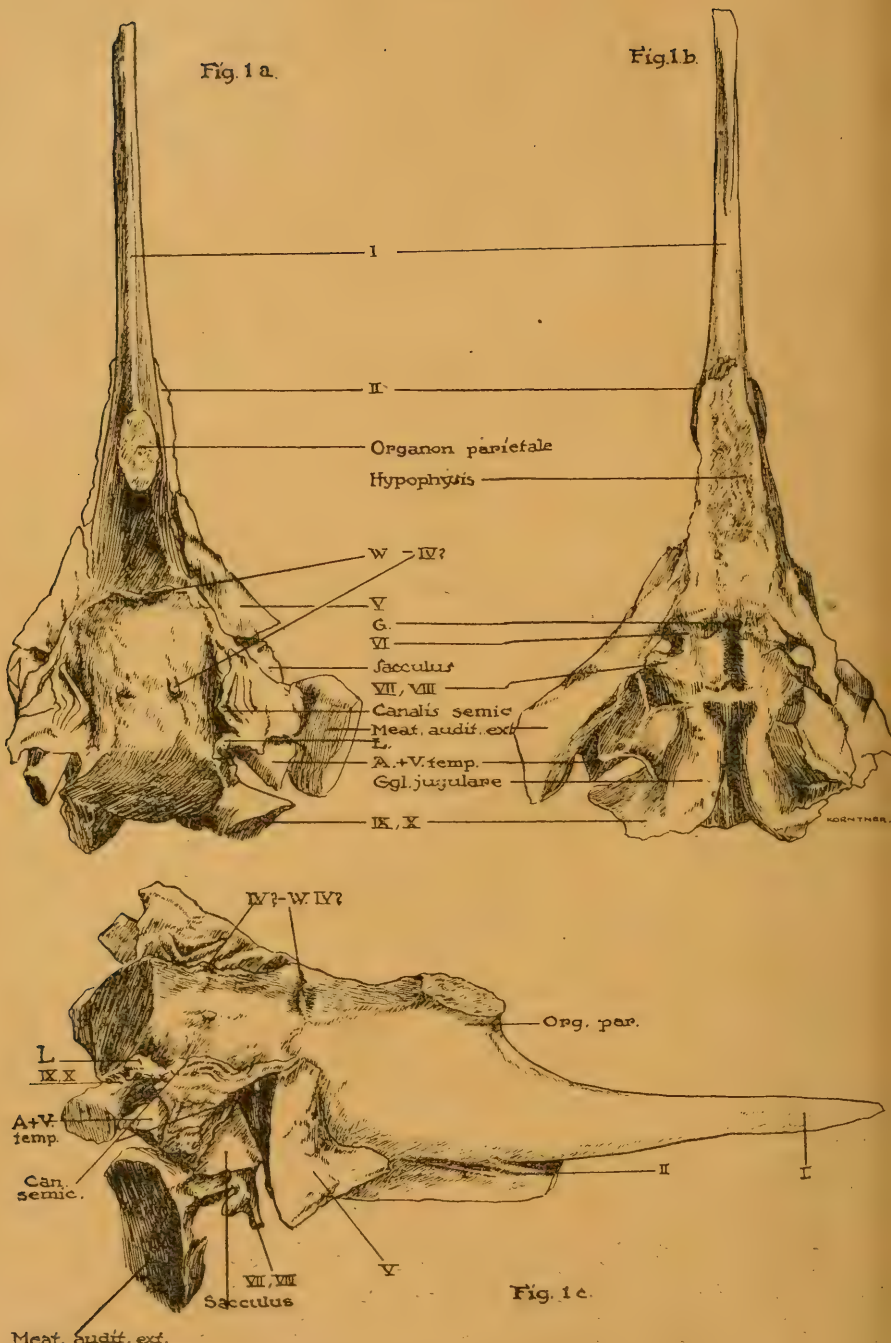


Fig. 1. *Nothosaurus mirabilis*, Steinkern der Schädelhöhle, a) von oben, b) von unten, c) von rechts.

schreibung (2) bereits verloren gegangen war, außerdem am vorliegenden Stück wohl durch bessere Präparation sich manches anders darstellt, ist eine weitere kurze Beschreibung einer so selten zugänglichen Gegend nicht wertlos.

Der Komplex Hirn plus Ohr lag im hintersten Schädelsechstel in einer so gut wie geschlossenen Knochenkapsel. Oben deckte ihn in der Hauptsache das Parietale — mit einem ziemlich großen Loch zur Aufnahme des Parietalorgans; — rückwärts schloß sich über der Oblongata das Supraoccipitale an, als Unterlage Basioccipitale und Pterygoid, aller Wahrscheinlichkeit nach auch ein Basisphenoid. Der lange Tractus olfactorius lag mit der Unterseite auf gespreizten Flügeln eines Medianknochens (Praesphenoid oder Septum interorbitale), an den beiden Seiten umgaben ihn Processus descendentes des Parietale. Diesen schließen sich unterm Parietalloch Epipterygoide an, die flach sanduhrförmig auf Kielen der Rückseite des Pterygoids aufsitzen. Vor den Epipterygoiden besteht zwischen diesen und dem Medianknochen eine kleine Lücke zum Austritt der Optici. Ein großes Foramen hinter dem Epipterygoid kann trotz seiner Größe der Lage nach nur dem Austritt des Trigeminus gedient haben. Dahinter umschließen Prooticum, Squamosum, Epioticum und die Occipitalia die Medulla oblongata mit dem Ohr, dessen äußerer Gang knöchern gegen die Schläfengrube gedeckt war, wie der Steinkern z. T. noch zeigt.

Bekanntlich gestattet der Ausguß einer Reptilienschädelhöhle nur sehr bedingte Schlüsse auf seinen in jeder Hinsicht so wichtigen Inhalt, das Gehirn. Bei *Amphisbaena* und *Iguana* zwar sah ich trotz jahrelanger Alkoholkonservierung das Gehirn fast mit der ganzen Oberfläche dem massiven Schädelknochen dicht anliegen; bei der Hirnpräparation von *Alligator* dagegen greift die Knochenzange zwischen Hirn und Schädel, ohne auch nur die Hirnhäute zu verletzen, — und wenn man für *Nothosaurus* rezentes Vergleichsmaterial sucht, muß man sich wegen der gleichen Lebensweise wohl an die Krokodilier halten. Der Ausguß der Schädelhöhle eines *Alligator mississipiensis* von 380 mm Schädellänge und das Alligator-Gehirn bei unbekannter Schädellänge (Fig. 2) sollen also zeigen, daß wir von unserem Steinkern keine Einzelheiten des Hirns erwarten dürfen; zeigt doch dieser Gipsausguß die Medianfissur des Cerebrum erst auf der Oblongata, und vom Mittelhirn fehlt trotz der großen Zwei-

hügel jede Spur. Man wird so von ausgestorbenen Tieren nie erfahren können, wo die Zweiteilung des Hirns deutlich war und wo ein selachierartig dicker Hirnmantel die Zweiteilung verwischte.

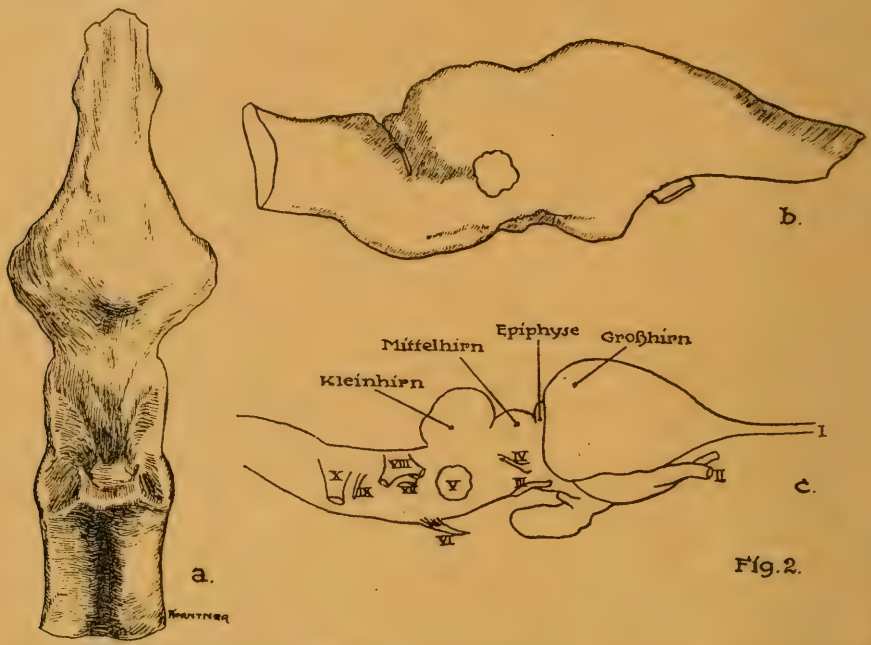


Fig. 2. *Alligator mississipiensis,* Gipsausguß der Schädelhöhle, a) von oben, b) von rechts, c) Gehirn.

Und doch erfährt man manches; die relativen Größenverhältnisse der Hirnteile zueinander gibt der doch immerhin als Gehirnkapsel angelegte Schädel im allgemeinen wieder und die meisten Nervenaustritte mit größter Deutlichkeit. Es kommt hinzu, daß die Gesteinsausfüllung durch die (vielleicht chemische) Sedimentierung des Muschelkalkmeers viel mehr Feinheiten erhielt, als wir mit Gips nachgießen können. Das zeigt der Vergleich der beiden Ausgüsse ohne weiteres, und bei mancher skulptierten Stelle des Steinkerns (Fig. 1, a, b, c) wird man nicht zweifeln, den Nachguß der tatsächlichen Hirnoberfläche vor sich zu haben.

Immerhin ist unser Stück auf der Oberseite ohne jede Spur einer Zweiteilung. Der Steinkern des Riechhirns ist ein nach vorn dünner werdender einheitlicher Gesteinsstab von hochovalem Querschnitt, der 50 mm vor dem Foramen parietale abgebrochen

ist. Ich habe aber bei *Noth. Andriani* zwischen den Orbiten eine Anschwellung des Kanals zu einem querovalen Hohlraum feststellen können, der mir die Lage der Bulbi olfactorii anzugeben scheint. Danach hätten wir uns am 320 mm langen *mirabilis*-Schädel einen bis 120 mm langen, ringsum knöchern eingeschlossenen Tractus olfactorius vorzustellen.

Als caudalen Anfang nahm ich bei dieser Berechnung den Vorderrand des Foramen parietale, aber dies begründen keine Tatsachen. Denn es ist wohl die sonderbarste Eigenschaft dieses Steinkerns, daß das Riechhirn sich in keiner Weise gegen das Vorderhirn absetzt; es zeigt also keine Hemisphärenanschwellung!

Freilich ist uns im Steinkern die wahre Form des Gehirns vorenthalten. Aber die Hemisphären des Großhirns bildet jeder Ausguß nach, und im Gegensatz zu allen bekannten nimmt nur hier die Dicke des Steinkerns gleichmäßig nach hinten zu und erreicht am Austritt der Trigemini die größte Breite, die die Oblongata bis zur Vagusabzweigung beibehält. Dahinter ist das Stück abgebrochen.

Die Lage des Vorderhirns in dem Gesteinskegel festzustellen ist unmöglich. Die Seitenwände sind glatt, und der Fortsatz, der den Knochenkanal zum Foramen parietale darstellt, bietet keinen Anhaltspunkt. In diesem Foramen lag ein (nach Béraneck (3) wirklich funktionierendes) Scheitelauge, dessen Nerv vorn vom Zwischenhirn abgeht; dieser Strang kann aber sehr lang sein und damit dieser Anhang des Zwischenhirns überm Vorderhirn weit rostralwärts reichen.

So sieht man denn auch unterhalb des Parietalloches die Steinausfüllung zweier Kanäle abgehen, die dem Austritt der gekreuzten Optici unter der Vorderspitze des Telencephalon beim *Alligator* so sehr ähnlich sind, daß sie wohl damit identifiziert werden können, obschon Koken einen wesentlich dickeren — am vorliegenden Stück unauffindbaren — Zapfen als Opticus bezeichnet. (Auf den Abbildungen sind die Hirnnerven mit ihren Nummern bezeichnet.) Hinter und unter dieser Stelle darf man vielleicht in der grubigen Skulptur der Unterseite z. T. Nachbildung der (nach Sauropsiden-Typus flach langgestreckten) Hypophyse sehen, da naturgemäß die Hypophyse morphologisch in besonders inniger Beziehung zum Knochen steht; z. T. verbirgt

sich auch hier die Carotisbahn. Koken Behauptung: „Mangel einer Hypophyse“ muß jedenfalls abgelehnt werden.

Dahinter nun sind die Seitenwände des Schädelhöhensteinkerns bedeckt von den großen Steinkernen des Trigeminusaustritts. Über diesen liegt frontal gestreckt ein kleiner Wulst (W—IV?). Dieser lag direkt unter dem treppenartigen Abbruch des Os parietale und hängt vielleicht damit zusammen, um so wahrscheinlicher, als er sich nach links — plötzlich dünner werdend — in eine papierfeine Lamelle fortsetzt. Im Vergleich zum ähnlich scheinenden Kamm des Alligator-Ausgusses liegt er zu weit nach vorn, ja die Lage über dem Trigeminusaustritt läßt es nicht ausgeschlossen erscheinen, daß eine Andeutung des Kleinhirns vorliegt, denn dieses erhebt sich bei *Alligator* (4) genau oberhalb der Trigeminuswurzel.

Anderseits muß betont werden, daß zwischen Trigeminuswurzel am verlängerten Mark und Trigeminus-Austritt aus dem Schädel ein ziemlicher Lageunterschied bestehen kann. Einigermaßen zeigt dies ein Vergleich der Fig. 2b und c, wo beim wirklichen Hirn der Quintus unmittelbar unter der Kleinhirnerhebung liegt, beim Ausguß etwas nach vorn verschoben.

Diese Tatsache ist hier deshalb so wichtig, weil wir in den beiden weiter hinten gelegenen, frisch abgebrochenen Wärzchen (IV?) den ausgesprochenen Anblick dorsaler Nervenwurzeln vor uns haben, die nur als Trochleares erklärbar sind. Diesen Eindruck machen sie um so mehr, als es wirklich nur zwei symmetrisch gelegene rundliche Erhebungen sind, während Koken's eine Abbildung deren fünf, die andere vier zeigt und alle ohne Erklärung. Unebenheiten des Knochens oder der Präparation waren ja auch denkbar, ja direkt wahrscheinlich.

Wenn man sich nun relativ zum Quintusaustritt die Quartuswurzel unter Umständen so weit caudal gelegen vorstellen kann, so macht das doch Schwierigkeiten, wenn man die Lage des Acustico-Facialis betrachtet; seine Wurzel biegt zwar gewöhnlich gleich nach vorn, und es ist schon möglich, daß so der Octavus vor dem Quartus austritt.

Einleuchtender aber scheint es mir, in dem oben erwähnten Wulst unter der Parietalstufe (W-IV?) — der Lage nach prädestiniert — die Trochleariswurzeln zu sehen. Alle übrigen Nervenaustritte lassen sich dann der Reihe nach ohne weiteres benennen wie die Figuren zeigen, und nur der Tertius bleibt

unauffindbar; die Gegend des XI, falls er nicht in der Vagusgruppe enthalten, und des durch ein besonderes Foramen im Exoccipitale austretenden XII ist abgebrochen.

Dann bezeichnet uns die Trochlearis-Wurzel oben, der Trigeminus-Austritt seitlich, und unten eine eigentümliche Grube (G) median vor der deutlich abgebrochenen Abducens-Wurzel den Beginn der Oblongata.

Damit haben wir weder von Großhirnhemisphären, noch vom Zwischenhirnkörper, noch vom Mittelhirn trotz der großen Augen das Geringste entdeckt und auch das Kleinhirn hinterließ wohl keine Spur. Sie alle haben wir uns in dem konischen Teil des Steinkerns vorzustellen, rostral alle vor der Erreichung seiner größten Dicke am Trigeminus-Austritt.

Dagegen fällt die ganze Oblongata durch ihre Dicke auf. Die Skulptur des Steinkerns zeigt hier m. E., daß die Oblongata ihren ganzen Kanal ausfüllte, und der Ausguß ihre Gestalt wiedergibt, selbst wenn man bis jetzt die dorsale ? Wurzel (IV?) nicht erklären kann; (denn man kann doch für sie nicht einen bislang unentdeckten Hirnnerven annehmen, der im Lauf der Erdgeschichte verloren gegangen ist?).

Die Unterseite des Oblongatasteinkerns erklärt ihre Dicke; diese beruht ja einerseits auf den Assoziationsbahnen, anderseits ist sie von den drei mächtigen Nervenkernen des Vagus, Acusticus und Trigeminus abhängig (5). Hinter dem problematischen Loch G nun, in welchem eine über 5 mm lange Knochenspitze gesteckt haben muß, bedeuten zwei ansehnliche Hügel an der Abzweigung der Acustico-Faciales wohl Acuticusganglien. Hinter einer darauf caudalwärts folgenden queren Erhebung — die Koken als Naht zwischen Basioccipitale und Basisphenoid bezeichnet — zeigt jederseits ein mächtiges Ganglion jugulare (bei Koken „plattenförmige Fortsätze“, die „geschlossen endigen“) den Ursprung der Vagusgruppe.

Seitlich geht der Steinkern der Schädelhöhle, wie gesagt, in den des Utriculus über, aber halbtief deutlich abgesetzt durch den auspräparierten Knochen, der die halbkreisförmigen Kanäle enthielt. Den Ausguß des wagerechten sieht man beiderseits deutlich, einen zweiten hat augenscheinlich die Auspräparation des Prooticum halb zerstört. Den Sacculus hat man in der zipflig gerundeten Innenausfüllung des Prooticum zu sehen.

und die Temporalgefäße sehe ich im Gegensatz zu Koken nicht in seiner mit L bezeichneten Querbrücke, sondern in den auf unseren Abbildungen als solche bezeichneten Fortsätzen, deren Richtung gerade auf ihr am Hinterhaupt bekanntes Foramen hinweist. Die *A. temporalis* geht auch beim Krokodil durch dies mehr laterale Loch „in einen für sie bestimmten und nach der Paukenhöhle führenden Knochenkanal“ (6). Also spricht nicht nur die Lage und Richtung, sondern auch die glatte Rundung des betreffenden Steinkernfortsatzes für unsere Deutung. Bei der anderen, zackigen Hohlraumausfüllung „L“ handelt es sich möglicherweise nur um Vakuolen im Knochen, denn hier zeigen noch weiße Linien im schwarzen Gestein Knochenteile an. —

Unsere Literatur ist immer noch verhältnismäßig arm an Beschreibungen fossiler Schädelhöhlen, und die meisten bekannten sind Gipsausgüsse aus *Dinosauriern* (7). Diese haben aber im Vergleich mit *Nothosaurus* ein in fast allen Teilen besser entwickeltes Gehirn, und die *Pterosaurier* mit den geradezu vogelähnlichen Bildungen (8) bieten auch kein Vergleichsmaterial. Man kennt aber auch *Phytosaurier* (9) aus der Trias selbst, deren *Nothosaurus*-ähnliche Krokodilierlebensweise, dazu die ungefähre Gleichaltrigkeit in der Erdgeschichte, eine gewisse Ähnlichkeit erwarten läßt; aber weder hier, noch bei den wenigen Schädelausgüssen aus vornothosaurischer Zeit — *Theromorphen* (10) — bemerkt man das so auffallend primitive Merkmal des Nothosaurushirns: das Fehlen jeder Hemisphärenanschwellung im Gegensatz zur enormen Dicke der Oblongata.

Case (9) bemerkt unter den gemeinsamen Charakteren der Dinosaurier, Phytosaurier und Cotylosaurier „small development of the cerebral hemispheres“, aber diese ist noch mächtig gegenüber *Nothosaurus*, mindestens äquivalent der eignen Oblongata. Wenn daraus ein Schluß auf geistige Funktionen erlaubt ist, so stand *Nothosaurus* weit unter den übrigen Reptilien der frühen Vorzeit und war im Nachteil gegenüber den Zeitgenossen: — nach Marsh's Regeln zum Aussterben prädestiniert . . . Das kleine Mittelhirn läßt auf schlecht entwickelte Seitenaugen schließen, während das Scheitelauge relativ groß war. Die Oblongata allein, bei jedem Tier der lebenswichtigste Hirnteil, zeigt gewohnten Umfang. Die Kapsel der vorderen Hirnteile war dagegen von beiden Seiten durch die die Schläfengruben erfüllende enorme Kaumuskulatur sozusagen zusammengepreßt, die ihrer-

seits, gleich dem starken Trigeminus, mit der Ernährungsweise von *Nothosaurus* zusammenhängt. Diese wird der Gegenstand einer weiteren Mitteilung sein.

Frankfurt a. M., Paläontologisches und Neurologisches Institut, September 1921.

Literatur

1) Koken, E. : Über die Bildung des Schädels, der Gehirnhöhle und des Gehörorgans bei der Gattung Nothosaurus. (Sitz. Ber. d. Ges. naturf. Freunde Berlin 1890.)
2) — — — —: Beiträge zur Kenntnis der Gattung Nothosaurus. (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 45, 1893.)
3) Béraneck : L'individualité de l'oeil pariétal. (Anat. Anz. 8, 1893.)
4) Rabl-Rückhard: Das Zentralnervensystem des Alligators. (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie 30, 1877.)
5) Edinger, L.: Nervöse Zentralorgane. (Leipzig 1904.)
6) Hoffmann-Bronns Reptilien. (Leipzig 1890.)
7) Andrews, Brown, Branca, Burckhardt, Hatcher, Hay, Hulke, Lull, Marsh, Osborn, Pompeckj, Waldeyer.
8) Newton 1888, Seeley 1901.
9) Case 1921, Cope 1887.
10) Case 1897, Cope 1886, v. Huene 1912, 1913.

Eingegangen: 3. Nov. 1921.

Paläobotanische Notizen V und VI [1])

von **Richard Kräusel**

Mit einer Tafel

V. Über einige fossile Koniferenhölzer

Paläotaxodioxylon Grünwettersbachense Frentzen

(Lit. Kräusel 1920, 3, S. 201.)

Fig. 1.

Nach der Anordnung der Tracheidentüpfel lassen sich unter den Koniferenhölzern zwei Haupttypen unterscheiden, der araucarioide, bei dem die Tüpfel polygonal sind und gedrängt, bei Mehrreihigkeit alternierend stehen, und der abietoide, wo die

[1]) Vergl. diese Zeitschr. II, 1920, S. 198; III, 1921, S. 87.

Tüpfel isoliert und, wenn mehrreihig, opponiert angeordnet sind. Die erste Form tritt im Paläozoikum ganz ausschließlich auf, auch in anderen Verwandtschaftsreihen als den echten Koniferen *(Dadoxyla)*, während aus Jura und Kreide von Gothan und anderen Autoren Zwischenformen beschrieben worden sind, die ich (Kräusel 1919, 1, S. 255; Eckhold 1921) als Protopinaceen bezeichnet habe. Ganz allgemein verlegte man das erste Auftreten des „modernen" abietoiden Tüpfeltypus in den unteren Jura. Da machte Frentzen aus dem Buntsandstein Badens als *Paläotaxodioxylon Grünwettersbachense* ein Koniferenholz bekannt, das er als durchaus abietoid gebaut beschreibt (Frentzen 1915, S. 103 ff., Taf. XXII). „Der Durchmesser der radialen runden Hoftüpfel, die sehr häufig mehrreihig und dann stets opponiert stehen, ist recht groß. Nur selten finden sich Hoftüpfel geringeren Durchmessers zwischen solchen normaler Größe eingestreut. Derartige kleine Hoftüpel sind mitunter paarig angeordnet und dann einander seitlich so stark genähert, daß sich ihr Tüpfelhof an der Berührungsstelle abplattet. Von diesen wenigen, vielleicht auf Atavismus zurückzuführenden Ausnahmen abgesehen, lassen die Tracheidentüpfel stets Zwischenräume zwischen sich frei, sind stets rund und niemals bei einreihiger Anordnung oben und unten, oder bei Mehrreihigkeit allseits polygonal abgeplattet. Zwischen den durch die opponierte Stellung der Tüpfel zustande kommenden Tüpfelhorizontalreihen lassen sich auf der Tracheidenwandung mehr oder minder deutlich schwache, horizontale Verdickungsleisten erkennen . . . . Die Art der Tüpfelung schließt das Fossil von Hölzern „araucarioden" Typus aus und weist es dem sogenannten „modernen" Typ zu, der also schon in der unteren Trias, und nicht, wie die bisherigen paläobotanischen Untersuchungen ergeben, erst im unteren Jura (Lias) auftritt".

Der Bau der Markstrahltüpfel veranlaßt Frentzen dann, das Holz mit *Taxodioxylon* Gothan in Beziehung zu setzen, und die Mehrreihigkeit der Tracheidentüpfel, es als neue „Gattung" davon abzutrennen. Daß die Berechtigung hierzu recht zweifelhaft ist, ist bereits früher betont worden (Kräusel 1920, 3, S. 201). Aber der Kernpunkt der Frage liegt ja nicht hierin, sondern in der Anordnung der Tracheidentüpfel. Um diese am Original untersuchen zu können, wandte ich mich an Herrn Frentzen, der mir einige Präparate überließ; es ist mir ein Bedürfnis, ihm hierfür meinen besten Dank auszusprechen.

Es handelt sich, wie schon Frentzen (S. 104) bemerkt, um verkieselte, isolierte Tracheiden oder doch nur ganz kleine Holzsplitter. Holzparenchym, dessen große Seltenheit schon Frentzen betont, konnte ich nirgends wahrnehmen; auch die Kreuzungsfeldtüpfel waren sehr schlecht erhalten. Jedenfalls kann aber, wie auch aus Frentzen's Bildern hervorgeht, von typischen „taxodioiden" oder „cupressoiden" Tüpfeln gar keine Rede sein, denn der ursprüngliche Porus ist nirgends mehr erkennbar. Ihre Größe und geringe Zahl weicht allerdings von dem üblichen *Araucarioxylon*typus ab. Die Tracheidentüpfel halte ich aber im Gegensatz zu Frentzen an vielen Stellen für typisch „araucarioid", d. h. sich gegenseitig abplattend und alternierend. Mit dieser Ansicht stehe ich nicht allein, auch Eckhold schreibt in seiner Arbeit über die Hoftüpfel bei rezenten und fossilen Koniferen:[1]) „Die Hoftüpfel (von *Paläotax. Gr.*) sind im allgemeinen recht schlecht erhalten, wo aber noch etwas deutlich zu erkennen ist, läßt sich Alternanz und polygonale Umgrenzung der Tüpfel feststellen." Ich glaube, daß sich dieser Widerspruch aus dem Erhaltungszustand des Fossils erklären läßt. Es handelt sich um Zellintuskrustate. Wir haben also nur die Ausfüllung des Zellinnern vor uns, dem die Tüpfelkerne als kleine Erhebungen aufsitzen, während die Membranen selbst völlig verschwunden sind. Man sieht im allgemeinen also nur die Tüpfelkerne, nicht aber die wirklichen Tüpfelkonturen. Derartige Tüpfelkerne kann man an vielen paläozoischen *Dadoxyla* beobachten; sie täuschen dann nicht abgeplattete, kleine, rundliche Hoftüpfel vor. Solche Fälle sind auch aus der Literatur längst bekannt, es sei nur an das *Cedroxylon* (= *Brachyoxylon*) *pennsylvanicum* Wherry's (Wherry 1913, S. 376, Taf. IV) aus der Trias Nordamerikas erinnert, das nichts anderes als ein ganz gewöhnliches *Araucarioxylon* ist (Vgl. Kräusel 1920, 3, S. 199). Daß es sich um einen ganz ähnlichen Fall bei dem badischen Fossil handelt, wird auch von Herrn Gothan bestätigt. Ganz besonders klar wird dies, wenn man die Tüpfel bei starker Abblendung des Mikroskops oder in auffallendem Licht betrachtet. Dann werden, wenn auch nur undeutlich, die eigentlichen Tüpfelränder sichtbar. Tracheiden, die bei gewöhnlicher Beleuchtung das Aussehen von Frentzen's Fig. 1, Taf. XXII haben, ergeben

[1]) Dem bisher veröffentlichten Auszuge soll eine ausführliche Darstellung folgen.

dann ein Bild wie das hier dargestellte (Fig. 1), das die sich abplattenden Tüpfel bei aller Verschwommenheit doch erkennen läßt. Diese Tüpfelkonturen sind es, die Frentzen als „Saniosche Streifen“ (Querleisten) gezeichnet hat, und in der Tat ist bei gewöhnlicher Mikroskopeinstellung die Ähnlichkeit sehr groß. Streckenweise ist dann ein Teil der Tüpfel überhaupt nicht mehr sichtbar, der Rest steht dann scheinbar „isoliert“.

Selbst wenn dies aber an einigen Stellen den primären Zustand darstellen sollte, kann von einer „abietoiden“ Tüpfelung keine Rede sein, es wäre dann nur zu erörtern, ob nicht etwa eine Protopinacee vorliegt. Ich möchte auch das verneinen, denn jene Stellen sind doch zu selten und der araucarioide Bau überwiegt bei dem Fossil durchaus. Einen Unterschied von einem gewöhnlichen *Araucarioxylon* weisen allerdings auch manche der Tracheiden mit mehrreihigen Tüpfeln auf, bei denen sich die Tüpfel zwar abplatten, aber ihre Alternanz dadurch undeutlich wird, daß sie streckenweise auf gleicher Höhe stehen. (Fig. 1). Das erinnert in auffallender Weise an die Verhältnisse bei einigen gefäßlosen Angiospermen. Man vergleiche damit z. B. die Bilder, die Jeffrey und Cole von *Drymis colorata* Raoul (1916, Taf. VII. Fig. 6—10) sowie Bailey (1919, Taf. XIII, Fig. 1; Taf. XIV, Fig. 15, 16) von *Magnolia acuminata* L. und *Trochodendron aralioides* Sieb. et Zucc. geben. Hiermit soll natürlich keinerlei verwandtschaftliche Beziehung behauptet werden. Auch bei *Taxodium distichum* L. finden wir sehr selten auf der radialen Wandung der Tracheiden des Sekundärholzes eine ähnliche Anordnung sich seitlich abplattender Tüpfel, wie sie z. B. Bailey abbildet (1919, Taf. XV, Fig. 23), aber die hier so charakteristischen, breiten Querleisten fehlen dem Fossil durchaus. Jene Tüpfel bei *Drymis* usw. werden als Übergang zu Treppentüpfeln gedeutet, und man könnte in diesem Zusammenhang an die eigenartigen *Xenoxyla* aus Jura und Kreide denken, doch fehlt zu derartiger Vermutung eine auch nur einigermaßen gesicherte Grundlage. Solche Zwischenformen von Treppentüpfeln und alternierenden (bezw. opponierten) Tüpfeln finden sich beim Übergang von jüngerem zu älterem Metaxylem übrigens in einer ganzen Reihe paläozoischer und mesozoischer Formen, Sphenophyllales, Calamariales, Cycadofilicales, Cordaitales, Bennettitales. So zeigt z. B. das ältere Stammholz von *Cycadeoidea Dartoni* (Coulter et Chamberl.) Wiel. Strukturen, die ganz an jene gefäßlosen Dicotyledonen

erinnern (Bailey 1919, S. 457, Taf. XV, Fig. 14, 20.) Auch hier stehen die Tüpfel deutlich in horizontalen Reihen, durch schmale Querleisten voneinander getrennt.

Paläotaxodioxylon Grünwettersbachense ist nach allem ein sehr schlecht erhaltenes, in der Hauptsache araucarioides Holz. Will man es infolge seiner Besonderheiten (Markstrahlen, Holzparenchym, Anordnung eines Teils der Tracheidentüpfel) dem Sammeltypus *Araucarioxylon (Dadoxylon)* nicht unterordnen, so ist jedenfalls, ganz abgesehen von einer direkten Zuweisung zu den rezenten Gruppen der Taxodieen und Cupressineen (Frentzen, S. 106), mit denen sich ja die fossilen „Gattungen" *Taxodioxylon* und *Cupressinoxylon* keineswegs dem Umfang nach decken müssen, keinerlei nähere Beziehungen zum „abietoiden" Typus *(Taxodioxylon)* vorhanden, von dem das Fossil viel weiter entfernt ist, als die im Jura auftretenden Protopinaceen. Ob es sich um einen neuen Tüpfeltypus handelt, oder ob das Holz die ersten Anklänge an Protopinaceen oder gar an *Xenoxylon* aufweist oder schließlich vielleicht überhaupt gar keiner echten Konifere angehört, kann angesichts der mangelhaften Erhaltung nicht entschieden werden. Jedenfalls gilt nach wie vor, daß die moderne (abietoide) Tüpfelung erst im unteren Jura auftritt. [*Rhizocupressinoxylon liasinum* Lignier (Lignier 1907, S. 291, Taf. XXI; Kräusel 1919, 1, S. 239), *Cupressinoxylon Kräuseli* Eckhold (Eckhold 1921)].

Pityoxylon Schenkii Kraus

Lit. Kräusel 1919, 1, S. 233
Fig. 2, 4, 5.

Auf Grund der Beschreibung, die Kraus von dieser tertiären Art gegeben hat, konnte nur festgestellt werden, daß ein „Abietineenholz mit zahlreichen Harzgängen und Parenchym vorliegt, was wohl beides als Wundholz zu deuten ist." Eine nähere Bestimmung war unmöglich (Kräusel 1919, 1, S. 233).

Herr Schönfeld-Dresden, der mit der Untersuchung der sächsischen Braunkohlenhölzer beschäftigt ist, teilte mir nun mit, daß er Präparate von zwei Kraus'schen Originalen besitze, von denen eines zu *Taxodioxylon sequoianum* gehöre. Ich bin ihm für die Überlassung dieser wie einiger anderen Stücke, die der

Anlaß zu vorliegender Notiz wurden, zu großem Danke verpflichtet. Beide Stücke stammen aus der Wetterau, ein Wurzelholz von Salzhausen, ein Stammstück von Friedberg. Nur das zweite stimmt mit der von Kraus gegebenen Darstellung überein und rechtfertigt durchaus das oben angeführte Urteil. Das Holz ist stark zerdrückt, man kann aber auf dem Querschnitt noch einige nicht allzu häufige, senkrechte Harzgänge erkennen. Da horizontale Harzgänge gänzlich fehlen, handelt es sich um eine Wundholzbildung. Dem entspricht auch die Häufigkeit des Harzparenchyms. Die radialen Tracheidentüpfel stehen meist einreihig, auch auf der tangentialen Wand sind solche recht häufig. Die Parenchymzellen zeigen Tüpfel vom Bau der Kreuzungsfeldtüpfel. Im Verein mit der äußerst deutlichen „Abietineentüpfelung" (Fig. 2) der Markstrahlenzellwände ergibt dies, daß ein Stück einer normal harzganglosen Abietinee vorliegt. Eine nähere Bestimmung des Holzes ist nicht möglich. Herr Schönfeld weist auf die große Ähnlichkeit mit *Abies balsamea* Mill. hin, die durch die abnormen Harzgänge, die häufigen Tangentialtüpfel, sowie das Auftreten von Quertracheiden bedingt wird. Alle diese Züge findet man aber auch bei anderen Abietineen, z. B. *Cedrus* und *Tsuga*. Man muß sich nach den vorliegenden Präparaten also wohl damit begnügen, das Holz der „Gattung" *Cedroxylon* zuzuweisen. Aber schon das verdient Erwähnung, da ja die Zahl der sicheren *Cedroxyla* recht gering ist (Kräusel 1919, 1). Auf einen auffallenden Zug in der Ausbildung der (anormalen) Parenchymzellen muß noch hingewiesen werden. Ihre Querwände sind überwiegend stark getüpfelt (Fig. 2). und auch die Längswände zeigen das gleiche, allerdings weit schwächer. Es scheint, daß die Tüpfelung am deutlichsten in der Nähe der Harzgänge auftritt. Ganz ähnliches Wundparenchym bildet Jeffrey (1917, Fig. 35) von *Tsuga canadensis* Carr. ab.

Das zweite von Kraus als *Pityoxylon Schenkii* bezeichnete Stück von Friedberg stimmt mit dem vorigen nur im Besitz anormaler, vertikaler Harzgänge überein. Sie treten in mehreren Jahresringen als tangentiale Bänder auf (Fig. 4), dem Spätholz unmittelbar anliegend oder doch nur durch drei bis vier Reihen weitlumigerer Zellen davon getrennt (Fig. 5), und liegen eingebettet in eine schmale Tangentialzone von Harzparenchym. Das normale Parenchym dagegen ist über den ganzen Jahresring zerstreut (Fig. 4 und 5). Horizontale Harzgänge fehlen, ebenso

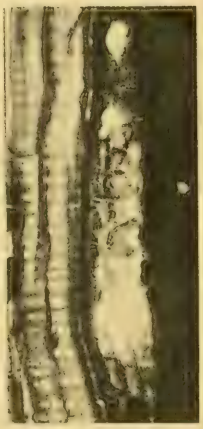
1

2

3

6

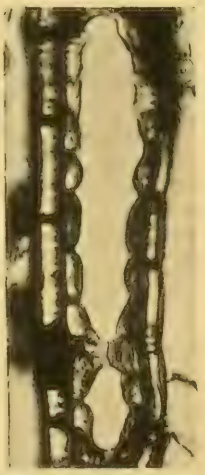
4



7

5

10



8

9

11

Werner u. Winter G. m. b. H. Frankfurt a. M

Quertracheiden und Abietineentüpfelung. Die Kreuzungsfeldtüpfel sind typisch taxodioid, die Querwände des normalen Parenchyms glatt, die radialen Tracheidentüpfel im Frühholz stets mehrreihig. Daraus geht eindeutig hervor, daß es sich hier nicht um eine Abietinee, sondern um das Wundholz von *Taxodioxylon sequoianum* Goth. handelt, das im folgenden Abschnitt im Zusammenhang betrachtet werden soll.

VI. Der Bau des Wundholzes bei fossilen und rezenten Sequoien

Die Untersuchung der Braunkohlenhölzer führte zu dem Ergebnis, daß unter ihnen *Taxodioxylon sequoianum* weitaus am häufigsten ist, d. h. also das Holz einer *Sequoia*-Art, die mit der lebenden *Sequoia sempervirens* Endl. nächst verwandt, wahrscheinlich sogar identisch ist (Vergl. Kräusel 1920, 3). Man geht wohl nicht fehl, diese Holzreste mit den als *Sequoia Langsdorfii* (Brongn.) Heer von zahlreichen tertiären Fundorten beschriebenen Blatt- und Fruchtresten zu vereinigen. Die Möglichkeit, das Holz von *Sequoia sempervirens* Endl. von dem der anatomisch sehr ähnlichen Sumpfzypresse (*Taxodium distichum* (L.) Rich.) zu unterscheiden, auf die sich jenes Ergebnis stützt, ist neuerdings von Kubart (1921) bezweifelt worden. A. a. O. ist der Nachweis versucht worden, daß diese Einwände nicht berechtigt sind (Kräusel 1921). Aber selbst, wenn dem so wäre, würde schon der Nachweis des Wundholzes mit seinen eigenartigen Harzgängen, die mit nichts anderem verwechselt werden können, allein als Beweis für das häufige Vorkommen von *Sequoia* unter den Tertiärhölzern, vor allem also den Braunkohlenligniten genügen. Ich fand sie an drei verschiedenen Orten Schlesiens (Kräusel 1920, 1, S. 431 ff; 1920, 2, S. 375), neuerdings auch in der Braunkohle Holl.-Limburgs, Mathiesen in Dänemark und Schönfeld in mehreren sächsischen Aufschlüssen. Bei Durchsicht der übrigen Literatur über fossile Koniferenhölzer ergibt sich außerdem, daß eine ganze Anzahl älterer Arten ebenfalls hierher gehören, die bereits früher zusammengestellt worden sind (Kräusel 1919, 1, S. 251; 1920, 1, S. 433; 1920, 3, S. 199). Es sind dies *Cupressinoxylon taxodioides* Conwentz (Tertiär [Pliocän], Calistoga, Nevada, Kalifornien N. A.), *Taxodioxylon Credneri* Platen (Miocän, Austin, Nevada, N. A.), *Sequoia hondoensis*

Yasui (Tertiär, Hondo, Japan) (Lit. siehe Kräusel 1919, 1) und *Cupressinoxylon Holdenae* Seward (Eocän, England) (Kräusel 1920, 2, S. 199). Das Wundholz von *Sequoia* ist demnach eine im Tertiär ziemlich häufige Erscheinung, wenngleich die Zahl der Stücke ohne Harzgänge bei weitem überwiegt. Das entspricht also ganz den modernen Verhältnissen. Lange Zeit war über das Auftreten von Harzgängen außerhalb der Gruppe der Abietineen nichts bekannt, Penhallow erwähnt sie von *Sequoia* zum ersten Male als „imperfect resinducts" (1896, S. 34), später hat sie Jeffrey (1904) etwas eingehender beschrieben, aber auch er hebt ihre große Seltenheit hervor. Er fand sie nur bei wenigen unter einer großen Anzahl von Holzproben. Ich selbst habe sie nur an einem Sücke unbekannter Herkunft aus der Sammlung des Botanischen Museums in Breslau gesehen. Sie scheinen also rezent noch viel seltener zu sein als im Tertiär. Vielleicht erklärt sich dies daraus, daß das untersuchte rezente Stammholz wohl meist von kultivierten Bäumen entstammt, die Verwundungen weit weniger ausgesetzt waren als wildlebende Individuen.

Die Beschreibungen der verschiedenen Autoren ermöglichen es, ein klares Bild vom Bau und der Entstehung der Harzgänge zu geben. Sie treten sowohl bei *Sequoia sempervirens* als bei *S. gigantea* Torr. auf und zwar, soweit Stammholz in Frage kommt, nur im Wundgewebe. Während sie sich bei *Sequoia sempervirens* stets im Anschluß an das Spätholz finden, sollen sie nach Jeffrey bei der andern Art auf das Frühholz beschränkt sein. Im allgemeinen trifft dies auch offenbar zu, selbst die in Fig. 5 abgebildete Harzgangreihe zeigt ja noch enge Beziehungen zum Spätholz, immerhin ist fraglich, ob es sich um ein absolutes Merkmal handelt, das allein zur Unterscheidung der beiden Arten genügt, auch wenn man die ausschlaggebende Kreuzungsfeldtüpfelung nicht kennt. Nächst der Wunde kommt es anscheinend nicht sofort zur Bildung von Harzgängen, es entwickelt sich hier ein aus unregelmäßigen Zellen bestehendes Gewebe (Jeffrey's „callus tissue" 1904, Fig. 18), während erst im nächsten Jahresring die Harzgänge auftreten. Aber auch hier ist die Entwicklung eines stark harzhaltigen, parenchymatischen Gewebes das primäre, wie schon daraus hervorgeht, daß in vielen Fällen die Gangbildung ganz unterbleibt. Oft bleibt die Ausbildung des Wundparenchyms auf einen Jahresring beschränkt, zuweilen

wiederholt sie sich aber in mehreren aufeinanderfolgenden Zuwachszonen (Kräusel 1920, 1, Taf. 31 u. ff). Sein Bau tritt am besten auf dem Tangentialschnitt hervor. Normale Tracheiden fehlen ganz, an ihre Stelle treten Reihen kurzgliedriger, dickwandiger Zellen (Fig. 9); mitunter ist ihre Anordnung sowie der Verlauf der Markstrahlen ganz unregelmäßig. Diese sind oft zweireihig, oder, wie dies schon Platen beschreibt, aber irrtümlich für ein Merkmal von *Taxodium* hält, „gegabelt", mitunter scheinen auch mehrere Markstrahlen zusammenzufließen. Viele, aber nicht alle diese Zellen enthalten Harz, alle ihre Wände sind stark verdickt und zeigen zahlreiche lochförmige Tüpfel (Kräusel 1920, 1, Taf. 31; Fig. 3; hier Fig. 9). Etwas ganz Ähnliches wurde kürzlich für *Taxodium mexicanum* Carr. beschrieben (Kräusel 1921, S. 261) und dabei hervorgehoben, daß nach den bisherigen Befunden *Taxodium distichum* eine Ausnahme zu machen scheint (Kräusel 1920, 1), da hier im Wundholz nur glattwandige Parenchymzellen auftraten. Man wird aber auf diesen „Unterschied" nach allem kein großes Gewicht mehr legen dürfen und für Bestimmungen auf Grund der Holzanatomie das normale, alte Stammholz heranziehen müssen, sofern nicht das Auftreten von Harzgängen eindeutig auf *Sequoia* weist. Denn es scheint, daß es sich um eine Zellstruktur handelt, die dem Wundholz zahlreicher Parenchym führender Koniferen zukommt. Darauf deutet das oben beschriebene, zu *Cedroxylon* gehörende *Pityoxylon Schenkii* (Fig. 2) ebenso wie das Wundparenchym von *Tsuga canadensis* (Jeffrey 1917, Fig. 35). Letzteres stimmt mit *Sequoia* auch darin überein, daß in den Längsreihen einfach getüpfelte und hofgetüpfelte Zellen abwechseln. Dies zeigt besonders schön ein *Taxodium sequoianum* von Skoplau (Sachsen), das ich der Freundlichkeit von Herrn Schönfeld-Dresden verdanke. Von diesem Stück stammen die meisten der hier gegebenen Bilder. Fig. 10 zeigt in der schmalen, mittleren Zellreihe die „normale", lochförmige Tüpfelung, die in diesem Fall fast netzförmig erscheint. Sehr oft liegt der Spalt nicht horizontal, sondern schräg oder gar senkrecht, im allgemeinen, aber nicht immer, senkrecht zur längsten Achse der Zelle. In der gleichen Reihe finden sich dann Zellen mit rundlichen Hoftüpfeln, wie sie sonst im Spätholz auftreten (schiefe, spaltenförmige Pori). Daneben liegt dann eine Reihe viel breiterer Zellen, teils mit Harz gefüllt (nicht mehr abgebildet) und mit

dicken, getüpfelten Querwänden. Darauf folgt aber, wie Fig. 11 lehrt, die sich unmittelbar an Fig. 10 anschließt[1]), eine Zelle mit großen, rundporigen Frühholzhoftüpfeln und auf diese wiederum eine Zelle, deren Tüpfel ganz wie die der Markstrahlen und des normalen Parenchyms gebaut sind. Alle nur möglichen Tüpfelformen treten also hier im Wundparenchym auf, während die normalen Parenchymzellen glatte Wände mi twenigen, taxodioiden Tüpfeln besitzen (Fig. 3). Das Bild dieses Wundparenchyms stimmt also ganz mit Jeffrey's Befund bei *Tsuga canadensis* überein, der von ihm phylogenetisch ausgewertet wird. Er deutet ihn als Rückschlag und sieht darin den Beweis, daß das Parenchym aus Tracheiden auf dem Wege über septierte Tracheiden hervorgegangen ist. Sicher ist ja wohl, daß hier kambiale Anlagen, die in sich die Tendenz zur Ausbildung als Tracheide besaßen, eine physiologische Funktionsänderung und damit die entsprechende sekundäre morphologische Umwandlung erfuhren, ohne daß die ursprüngliche Struktur völlig unterdrückt würde. Man findet sogar, allerdings recht selten Zellen, die auf derselben Wandung in einem Teil Hoftüpfel, im anderen einfache Tüpfel tragen. Ob aber diese Verhältnisse im Sinne von Jeffrey deszendenztheoretisch gewertet werden dürfen, oder ob sie nicht vielleicht doch nur physiologisch bedingt sind, bleibe dahingestellt.

In diesem Zusammenhange müssen noch zwei Fossile erwähnt werden, *Brachyoxylon* sp. Holden (1913, S. 533) und *Telephragmoxylon brachyphylloides* Torrey (1921). Die systematische Stellung des ersteren ist früher erörtert worden (Kräusel 1919, 1, S. 190). Es ist eines jener eigentümlichen Jurahölzer, die im ganzen araucarioid gebaut, durch die Anlage anormaler Harzgänge im Wundholz an Abietineen erinnern (Vergl. Eckhold 1921). Holden erwähnt als besonders auffallend „the possession of a large number of septate tracheids at the beginning of each annual ring". Auch hier dürfte Wundholz vorliegen, dessen Ausbildung der bei den rezenten Formen beobachteten recht nahe kommt.[2]) Und das gleiche gilt wohl von

[1]) Da die verschiedenen Strukturen nur bei verschiedener Mikroskopeinstellung sichtbar waren, mußten zwei getrennte Aufnahmen gemacht werden.

[2]) Holden glaubt nicht, daß es sich um Wundholz handelt, wegen des Auftretens in mehreren aufeinanderfolgenden Jahresringen. Indessen lehrt die Beobachtung an lebenden Koniferen wie an *Taxodioxylon sequoianum* (Kräusel 1920, 1), daß dies sehr wohl möglich ist.

Torrey's *Telephragmoxylon* aus der unteren Kreide von Texas (Torrey 1921), das ebenfalls tangential gereihte Harzgänge besitzt, und dessen Gattungsmerkmale gerade die „septierten" Tracheiden sind. Man wird die ausführliche Beschreibung des neuen Fossils abwarten müssen, ehe ein Vergleich mit anderen möglich ist. Schon jezt kann man aber vermuten, daß es *Brachyoxylon* äußerst nahe steht und offenbar Wundholz vorliegt. Daß dann die Aufstellung einer neuen Gattung gerade auf dieses Merkmal hin durchaus unberechtigt wäre, bedarf keines weiteren Beweises.

Diese Fossilien würden somit lehren, daß in der Ausbildung des Wundholzes die Koniferen auch heute im wesentlichen den gleichen Weg einschlagen, der schon bei den Vorläufern der Pinaceen (und Protopinaceen) verwirklicht ist.

Es bleibt nun noch der Bau der eigentlichen Harzgänge zu erörtern. Sie entstehen durch Auflösung eines Teils des Wundparenchyms, zunächst als kleine Hohlräume, nur wenig größer als die benachbarten Zellen (Fig. 5 und 7 oben). Ihre Längserstreckung ist dann noch recht gering und kann es auch bleiben, wenn ihr horizontaler Durchmesser bereits ansehnlicher geworden ist. Dann entstehen Bilder, wie bei Kräusel 1920, 1, Taf. 31, Taf. 37, mit zahlreichen, übereinanderstehenden, rundlichen Hohlräumen, die teils noch mit den Resten der aufgelösten Zellen und Harz erfüllt sind und durch kleinzellige, dickwandige, getüpfelte Parenchymbänder getrennt werden. Die Auflösung dieser Parenchymzellen[1]) schreitet allmählich fort, dabei werden die Hohlräume länger und fließen zusammen (Fig. 6—8). Sie sind dann nur noch von einer einzigen Parenchymschicht umgeben, deren Zellen blasen-, fast thyllenartig in das Innere hineinragen (Fig. 8; Jeffrey 1904, Taf. 70, Fig. 24; Taf. 71, Fig. 25; Kräusel 1920, 1, Taf. 31, Fig. 3, 5; Taf. 33, Fig. 1). Schließlich wird auch diese Grenzschicht zerstört, die Gänge grenzen dann unmittelbar an normales Parenchym, Markstrahlen oder Tracheiden. Auf dem Querschnitt zeigen sie dann eine sehr unregelmäßige Gestalt (Fig. 5), oft verschmelzen dabei auch radial benachbarte zu einer einzigen Harzlücke. Zur Ausbildung wirklicher, das

[1]) Jeffrey unterscheidet die eigentlichen Parenchymzellen von den Harz ausscheidenden Elementen. Da ich nur fossiles bezw. rezentes, altes Stammholz untersucht habe, kann ich dazu nicht Stellung nehmen und rede daher von Parenchym schlechthin.

Holz auf größere Strecken von oben nach unten durchziehender Kanäle kommt es anscheinend nicht. Das liegt ja auch darin begründet, daß die Wundholzbildung lokal beschränkt bleibt und schon in geringer vertikaler Entfernung von der Wunde der normalen Holzbildung Platz macht.

Ganz ähnliche „Harzgänge" treten auch im Wundholz der normal harzganglosen Abietineen *(Cedroxylon)* auf. Bestimmungsschwierigkeiten ergeben sich daraus nicht, da die übrigen anatomischen Merkmale dieser Gruppe so charakteristisch sind, daß eine Verwechselung mit *Sequoia* ausgeschlossen ist oder wenigstens sein sollte.

Die phylogenetischen Betrachtungen, die Jeffrey an das Auftreten dieser Harzgänge knüpft (vergleiche Kräusel 1919, 1, S. 259) müssen in dieser Arbeit übergangen werden, deren Zweck ja nur ist, über ein nicht allzu häufiges Phänomen zusammenfassend zu berichten. Dem möge auch die folgende Zusammenstellung der verstreuten Abbildungen des Sequoienwundholzes dienen.

Sequoia gigantea. Jeffrey 1904, S. 442, Taf. 70, Fig. 18, 19.
Cupressinoxylon Wellingtonioides. Kräusel 1919, 2, S. 293, Taf. 22, Fig. 7, 8; 1920, 1, S. 434, Taf. 30, Fig. 1.
Sequoia sempervirens. Jeffrey 1904, S. 451, Taf. 70, Fig. 24; Taf. 71, Fig. 25, 27, 28; 1917, S. 343, Fig. 249, 280.
Taxodioxylon sequoianum. Kräusel 1920, 1, S. 431. 444 ff., Taf. 30, Fig. 5; Taf. 31, Fig. 1, 3, 4; Taf. 32, Fig. 1, 3, 5; Taf. 33, Fig. 1; Taf. 37; 1920, 2, S. 375, Taf. 10, Fig. 6.
Cupressinoxylon taxodioides. Platen 1908, S. 96, Taf. I; 1911, S. 267, Textfig.
Taxodioxylon Credneri. Platen 1908, S. 97, Taf. III.
Sequoia hondoensis. Yasui 1917, S. 101, Taf. IV.
Cupressinoxylon Holdenae. Seward 1919, S. 194, Fig. 218 C.

Tafelerklärung.

Fig. 1. *Palaeotaxodioxylon Grünwettersbachense.* Tüpfel der radialen Tracheidenwandung. 125/1.
Fig. 2. *Cedroxylon* sp. Salzhausen *(Pityoxylon Schenkii).* Abietineentüpfelung der Markstrahlen und getüpfeltes Parenchym. 125/1.
Fig. 3. *Taxodioxylon sequoianum,* Skoplau. Normales Parenchym mit Harz und glatten Wänden. 125/1.
Fig. 4—5. *Taxodioxylon sequoianum (Pityoxylon Schenkii),* Friedberg.
Fig. 4. Tangentiale Harzgangbildung. 75/1.
Fig. 5. Fortgeschrittene Harzgangbildung. 60/1.

Fig. 6—11. *Taxodioxylon sequoianum*, Skoplau. Wundholz.
Fig. 6. Beginnende Harzgangbildung. 60/1.
Fig. 7. Fortschreitende Auflösung der Parenchymzellen. 60/1.
Fig. 8. Desgleichen; der Hohlraum ist nur noch von einer Lage vorgewölbter Parenchymzellen umgeben. 75/1.
Fig. 9. Wundparenchym mit dicken, getüpfelten Wänden. 60 1.
Fig. 10—11. Verschiedene Formen der Tüpfelung (Hoftüpfel, „taxodioide" Tüpfel, Lochtüpfel). 125/1.
Fig. 8 verdanke ich der Liebenswürdigkeit von Herrn Schönfeld-Dresden.

Literaturverzeichnis.

Bailey, I. W. 1919: Structure, Development, and Distribution of so-called Rims or Bars of Sanio. Bot. Gaz. LXVII.

Eckhold, W. 1921: Die Hoftüpfel bei rezenten und fossilen Koniferen. Diss. Breslau.

Frentzen, K. 1915: Die Flora des Buntsandsteins Badens. Mitteil. Groß. Bad. Landesanst. VIII.

Holden, R. 1913: Contributions to the Anatomy of Mesozoic Conifers I. Ann. of Bot. XXVII.

Jeffrey, E. C. 1904: The Comparative Anatomy and Phylogeny of the Coniferales. I. The Genus *Sequoia*. Mem. Boston Soc. Nat. Hist. V.

— — — — — 1917: Anatomy of Woody Plants. Chicago.

— — — — — and Cole, R. D. 1916: Experimental Investigations on the Genus *Drimys*. Ann. of Bot. XXX.

Kräusel, R. 1919, 1: Die fossilen Koniferenhölzer (unter Ausschluß von *Araucarioxylon* Kraus). Palaeontogr. LXII.

— — — — — 1919, 2: Die Pflanzen des schlesischen Tertiärs. Jahrb. Preuß. Geolog. Landesanst. f. 1917, XXXVIII, II.

— — — — — 1920, 1: Nachträge zur Tertiärflora Schlesiens II. Braunkohlenhölzer. Jahrb. Preuß. Geolog. Landesanst. f. 1918. XXXIX, I.

— — — — — 1920, 2: Nachträge zur Tertiärflora Schlesiens III. Über einige Originale Goepperts und neuere Funde. Jahrb. Preuß. Geolog. Landesanst. f. 1919, XL, I.

— — — — — 1920, 3: Paläobotanische Notizen I-III. Senckenbergiana II.

— — — — — 1921: Ist *Taxodium distichum* oder *Sequoia sempervirens* Charakterbaum der deutschen Braunkohle? Ber. Dtsch. Bot. Ges. XXXIX.

Kubart, B. 1921: Ist *Taxodium distichum* oder *Sequoia sempervirens* Charakterbaum der deutschen Braunkohle? Ber. Dtsch. Bot. Ges. XXXIX.

Lignier, O. 1907: Végétaux fossiles de Normandie IV. Mem. Soc. Linn. Normandie XXII.

Penhallow, D. P. 1896: Generic Characters of North American Taxaceae and Coniferae. Proceed. and Transact. Roy. Soc. Canada, ser. 2, vol. II.

Platen, P. 1908: Untersuchung fossiler Hölzer aus dem Westen der Vereinigten Staaten. Diss. Leipzig.

— — — — — 1911: Neue Beobachtungen von Krankheitserscheinungen an fossilen Hölzern. Prometheus XXII.

Seward, C. A. 1919: Fossil Plants IV.

Torrey, R. E. 1921: *Telephragmoxylon* and the Origin of Wood Parenchyma. Ann. of Bot. XXXV.
Wherry, E. T. 1907: Silicified Wood from the Triassic of Pennsylvania. Proc. Ac. Sci. Philadelphia LXIV.
Yasui, K. 1917: A Fossil Wood of *Sequoia* from the Tertiary of Japan. Ann. of Bot. XXXI.

Eingegangen: 14. September 1921

Eine neue Eidechse von den Pityusen

Mit 2 Abbildungen

von **Rob. Mertens**

Unter dem sehr reichhaltigen herpetologischen Material, das Dr. F. Haas für das Senckenbergische Museum in den Jahren 1914—1919 in Catalunien gesammelt hat, befinden sich mehrere bemerkenswerte Lacertiden von den Balearen und Pityusen. Die Form von den Balearen, deren genauer Fundort die kleine Insel Cabrera an der Südküste Mallorcas ist, erwies sich als *Podarcis lifordi gigliolii* Bedriaga und war in der herpetologischen Sammlung unseres Museums noch nicht vertreten. Für die Wissenschaft neu waren dagegen die Pityusen-Eidechsen, die von der kleinen Isla de las Bledas bei Jviza stammten. Es ist eine melanotische Form der mit *Podarcis lilfordi* wahrscheinlich nahe verwandten *Podarcis pityusensis* Bosca. Ich schlage für sie den Namen *Podarcis pityusensis maluquerorum* vor, zu Ehren der drei Brüder Salvador, José und Joaquim Maluquer, die sich um die faunistische Durchforschung Cataluniens besonders verdient gemacht haben. Salvador Maluquer war es auch, der diese Form in vier Exemplaren Herrn Dr. F. Haas während seines Aufenthaltes in Spanien für unser Museum schenkte; außerdem verdanke ich ihm ein weiteres lebendes Stück dieser bemerkenswerten Form, sowie mehrere andere lebende Pityusen- und Balearen-Eidechsen.

***Podarcis pityusensis maluquerorum* subsp. nov.**

Lacerta muralis var. Maluquer, S. L'Aquari i el vivari del parc des de llur inauguració. Junta de ciències naturals. Anuari III. S. 352: 1918.
— — — — — S. M. N. Noves adquisicions del Vivari del Museu de Catalunya. Physis I, Nr. 9, S. 181; 1918.

Typus: Senck. Mus. Nr. 6032,2d.

Fundort: Isla de las Bledas bei Jviza. Pityusen.

Habitus und Größe entsprechen etwa einer ausgewachsenen *Podarcis albiventris* Bonaparte; nur der Schwanz ist — wie bei allen Balearen — und Pityuseneidechsen, mit Ausnahme der auf Minorka von Lorenz Müller festgestellten *Podarcis albiventris cettii* Cara auffallend dick und kräftig. Beschuppung und Beschilderung stimmen vollkommen überein mit *Podarcis pityusensis pityusensis* Bosca von Jviza. Insbesondere seien hier die großen, gekielten Rückenschuppen (54-64 in einer Querreihe) und das Rostralschildchen, das das Nasenloch berührt, hervorgehoben. Das ist — abgesehen von der Färbung und Zeichnung — ein wesentlicher Unterschied von allen Eidechsen der *lilfordi*-Gruppe, bei denen die Rückenschuppen ungekielt und bedeutend kleiner sind (70—90 in einer Querreihe); außerdem ist bei diesen das Rostralschildchen fast stets vom Nasenloch getrennt (vergl. Fig. 1 u. 2).

Fig. 1. *Podarcis pityusensis* (nach Boulenger). Vergr. $2^1/_2$.

Fig. 2. *Podarcis lilfordi* (nach Boulenger). Vergr. $2^1/_2$.

Von der eigentlichen *pityusensis* unterscheidet sich die neue Form im wesentlichen nur durch die Färbung. Während *pityusensis pityusensis* von Jviza eine grüne oder bräunliche Grundfarbe hat, auf der sich 5—7 mehr oder weniger stark ausgeprägte schwarze Längsstreifen befinden, ist die neue Form auf der Oberseite im Leben einfarbig schwarz. Bei den Alkoholexemplaren sieht man dagegen noch zahlreiche gelbgrünliche kleine Fleckchen als Rest der ursprünglichen (?) helleren Färbung. Der Melanismus scheint bei dieser neuen Form nicht durch allmähliches Dunkelwerden der Grundfarbe, wie bei *Podarcis albiventris caerulea* Eimer vom Faraglioni, sondern durch das Ausbreiten der dunklen Zeichnung wie bei *Podarcis filfolensis filfolensis* Bedriaga vom Filfolafelsen bei Malta zustande gekommen zu sein. Die Unterseite des Rumpfes ist einfarbig dunkel blaugrau. Aber dieses Blaugrau unterscheidet sich sofort von dem schönen Ultramarin der *Podarcis lilfordi lilfordi* Günther

von Ayre. Der Kopf ist auf der Unterseite blaugrau mit schwarzer Fleckenzeichnung.

Da es sich bei dieser melanotischen *pityusensis* um eine Form handelt, die geographisch gut zu definieren ist, halte ich ihre Neubenennung für wohl berechtigt. Boulenger dagegen — selbst in seiner neuesten Lacertiden-Monographie[1]) — erkennt Beschreibungen von neuen Formen, die im wesentlichen nur auf Färbungs- und Zeichnungsunterschieden beruhen, nicht an; so vergleicht er z. B. die schwarzen Inseleidechsen des Mittelmeeres, deren weitaus größter Teil gute geographische Formen, repräsentiert, mit schwarzen Varietäten von *Vipera berus, aspis* und *Zootoca vivipara*.[2]) Aber er vergißt dabei, daß es sich bei letzteren nur um ökologische oder rein individuelle Nigrinos handelt, die nicht ausschließlich auf bestimmte Gebiete beschränkt sind, sondern neben normal gezeichneten Formen vorkommen. Solche Formen verdienen in der Tat keine subspezifische Abtrennung und kaum eine wissenschaftliche Bezeichnung.

Maße und Schuppen- bezw. Schilderzahlen des untersuchten Materials von *Podarcis pityusensis maluquerorum:*

Senck. Mus. Nr.	Geschl.	Kopf u. Rumpf in mm	Schwanz in mm	Total. in mm	Zahl der Rückenschuppen in einer Querreihe	Zahl der Ventralschilder-Querreihen	Zahl der Schilder im Kollarband
6032,2 d (Typus)	♂	80.	142.	222.	58.	24.	11.
6032,2 e	♂	73.	126.	199.	61.	25.	11.
6032,2 e	♂	79.	106. regeneriert	185.	64.	26.	11.
6032,2 e	♀	69.	67. regeneriert	136.	54.	25.	10.
6032,2 f	♂	73.	130.	203.	63.	26.	10.

Die Eidechsen der *pityusensis*-Gruppe — außer der eben beschriebenen Form kenne ich nur die Jviza-Eidechse aus

[1]) Monograph of the Lacertidae I. London 1920.

[2]) Transact. Zool. Soc. London XVII, Part. 4. S. 373; 1905.

eigener Erfahrung, der der Name *pityusensis pityusensis* Bosca zukommt, — möchte ich ebenso wie die *lilfordi*-Gruppe als zwei selbständige Arten der Gattung *Podarcis* Wagler auffassen, zu der nur die „Mauereidechse" im engeren und weiteren Sinne — mit Ausnahme der von *Méhely* als Archaeolacerten bezeichneten Gruppe — gehören.

Von beiden Formen kennen wir bisher folgende sichere Formen:

Podarcis pityusensis pityusensis Bosca. (Ann. Soc. Espan. H. N. XII. S. 246; 1883). Iviza (Typ. Fundort).

Podarcis pityusensis maluquerorum subsp. nov. Isla de las Blepas. (Typ. Fundort.)

Podarcis lilfordi lilfordi Günther. (Ann. and. Mag. Nat. Hist. ser. 4. XIV. S. 158; 1874). Ayre (Typ. Fundort).

Podarcis lilfordi balearica Bedriaga (Bull. Soc. Zool. France, IV. S. 231; 1879). Minorca (Typ. Fundort), Mallorca.

Podarcis lilfordi gigliolii Bedriaga (Archiv f. Naturgesch. XLIV. S. 247; 1879). Dragoneras (Typ. Fundort), Cabrera.

Diese fünf Formen dürften sich vielleicht auch noch auf anderen kleinen Inseln der Pityusen- und Baleareninselgruppen finden; von einigen weiteren von diesen wahrscheinlich abweichenden Formen gaben bereits Braun[1]) und andere mehr oder weniger ausführliche Beschreibungen; da mir aber diese Tiere aus eigener Erfahrung nicht bekannt sind, möchte ich mir über sie zunächst kein Urteil erlauben. Zweifellos wird man aber später noch weitere gute Lokalformen dieser beiden Eidechsenarten finden, sobald man zahlreicheres Material von jeder der kleinen Inseln zur Untersuchung bekommt. Die fünf bisher sicheren Formen lassen sich nach folgendem Bestimmungsschlüssel unterscheiden:

1. Rückenschuppen klein, glatt, 70—90 in einer Querreihe 2
   Rückenschuppen groß, gekielt, 54—68 in einer Querreihe 3
2. Färbung oberseits schwarz, unten blau:
   P. lilfordi lilfordi Günther.
   Färbung oberseits braun mit blauem Glanz, Schwanz blaugrün glänzend; Unterseite blau:
   P. lilfordi gigliolii Bedriaga.
   Färbung oberseits braun oder grünlich, unten weiß, grau oder rötlich:
   P. lilfordi balearica Bedriaga.
3. Färbung oberseits grün oder bräunlich mit schwarzen Längsstreifen, unten weiß, hellblau oder rötlich:
   P. pityusensis pityusensis Bosca.

[1]) Arb. a. d. Zool. zootom. Inst. Würzburg IV. S. 1—64; Taf. I u. II; 1877.

Färbung oberseits schwarz, unten blau:
P. pityusensis malnquerorum subsp. nov.

Über die verwandtschaftlichen Beziehungen dieser Eidechsenformen zu den übrigen Mauereidechsen ist zur Zeit nichts sicheres zu sagen. Ihre Differenzierung ist infolge des isolierten Vorkommens schon zu weit fortgeschritten, um irgend eine sichere Verwandtschaft mit den Festlandsformen deutlich zu erkennen.

Eingegangen: 20. September 1921

Reptilien, Amphibien und Fische aus Bialowies

von **Rob. Mertens**

Während des Krieges wurden von der deutschen Militärforstverwaltung in Bialowies (Couv. Grodno) umfangreiche zoologische Sammlungen angelegt. Der größte Teil dieser Sammlungen, die fast ausschließlich der eifrigen und unermüdlichen Tätigkeit des dort im Jahre 1917 verstorbenen Dr. Ludwig Nick verdankt werden müssen, ist nach dem Kriege in den Besitz des Senckenbergischen Museums gekommen. Von Reptilien und Amphibien dürften in diesen wertvollen Sammlungen nahezu alle dort vorkommenden Formen enthalten sein.[1]) Die Originaletiketten zu diesen beiden Wirbeltierklassen haben die eine Fundortangabe „Bialowies"; die näheren Fundortangaben der von Nick gesammelten Fische sind bei den einzelnen Arten angegeben.

I. Reptilia

1. *Anguis fragilis* Linné. 6 Ex. (ad.) Senck. Mus. Nr. 5597, 1. tt, uu. Bei allen ist der schwarze Dorsalstreifen entweder nur ganz schwach angedeutet oder fehlt vollkommen.

2. *Zootoca vivipara* Jacquin. 14 Ex. (juv.) und 18 Ex. (ad.) Senck. Mus. Nr. 6023, kk, ll, mm.

[1]) Während der Bearbeitung des Bialowies-Materials erschien ein Aufsatz von R. Zimmermann „Einige Beobachtungen über die Lurch- und Kriechtierfauna des Waldgebietes von Bialowies" in Blätter für Aq. u. Terr. Kund. XXXII. S. 99—103; 1921. Von den dort erwähnten Formen ist in unserer Sammlung *Lacerta agilis* L. nicht vertreten; möglicherweise ist diese Art zusammen mit anderem Material auf dem Transport von Bialowies nach Frankfurt a. M. verloren gegangen.

3. *Tropitonotus natrix* Linné. 7 Ex. (juv.) und 5 Ex. (ad.) Senck. Mus. Nr. 7219, pp, qq. Die gelben Nackenflecken sind bei allen Exemplaren sehr deutlich ausgeprägt.

4. *Coronella austriaca* Laurenti. 1 Ex. (ad. ♂) Senck. Mus. Nr. 8191, uu.

5. *Vipera berus* Linné. 4 Ex. (ad.) Senck. Mus. Nr. 9476, pp, qq. Ein ausgewachsenes ♀ ist fast gleichmäßig schwarz gefärbt; einem anderen braungefärbten ♀ fehlt das dunkle Zickzackband: auf seiner Oberseite ist nur ein etwas hellerer Längsstreifen bemerkbar. Die übrigen Exemplare sind typisch gezeichnet,

II. Amphibia

1. *Rana esculenta esculenta* Linné. 12 Ex. (ad.), 3 Ex. (juv.) 8 Ex. (larv.) Senck. Mus. Nr. 1038, gg, hh, ii, kk.

2. *Rana arvalis* Nilsson. 32 Ex. (ad.), 4 Ex. (juv.) Senck. Mus. Nr. 1045 w.

3. *Rana temporaria* Linné. 39 Ex. (ad.), 4 Ex. (juv.) Senck. Mus. Nr. 1044, eee, fff.

4. *Bufo vulgaris* Laurenti. 3 Ex. (ad.), 1 Ex. (juv.) Senck. Mus. Nr. 1303, oo.

5. *Bufo viridis* Laurenti. 15 Ex. (ad.), 1 Ex. (juv.) Senck. Mus. Nr. 1297, hh.

6. *Bufo calamita* Laurenti. 1 Ex. (ad.) Senck. Mus. Nr. 1293, 2, m. *Bufo calamita* wurde in Westrussland während des Krieges noch weiter östlich bei Pinsk von Dr. W. Wolterstorff festgestellt (Blätter für Aq. und Terr.-Kunde, XXVIII. S. 334—335; 1917).

7. *Hyla arborea arborea* Linné. 2 Ex. (ad.) Senck. Mus. Nr. 1379, s.

8. *Pelobates fuscus* Laurenti. 10 Ex. (larv.) Senck. Mus. Nr. 1437, m.

9. *Bombinator igneus* Laurenti. 5 Ex. (ad.) 2 Ex. (juv.) Senck. Mus. Nr. 1447, l.

10. *Molge cristata cristata* Laurenti. 3 Ex. (ad.) Senck. Mus. Nr. 2008, cc.

11. *Molge vulgaris vulgaris* Linné. 30 Ex. (ad.) Senck. Mus. Nr. 2014, yy, zz.

III. Pisces

1. *Carassius carassius* Linné. 1. Ex. Senck. Mus. Nr. 3206. „Bialowies.“

2. *Gobio gobio* Linné. 4 Ex. Senck. Mus. Nr. 3207. „Bialowies".

3. *Rhodeus amarus* Bloch. 24. Ex. Senck. Mus. Nr. 3212. „Bialowies".

4. *Abramis brama* Linné. 12 Ex. Senck. Mus. Nr. 3208. „Narewka" (Nebenfluß des Narew).

5. *Alburnus alburnus* Linné. 10 Ex. Senck. Mus. Nr. 3209. „Narewka".

6. *Scardinius erythrophthalmus* Linné. 3 Ex. Senck. Mus. Nr. 3210. „Bialowies".

7. *Leuciscus rutilus* Linné. 6 Ex. Senck. Mus. Nr. 3211. „Bialowies".

8. *Misgurnus fossilis* Linné. 17 Ex. Senck. Mus. Nr. 3213 bis 3216. „Narewka" und „Bialowies".

9. *Cobitis taenia* Linné. 19 Ex. Senckenb. Mus. Nr. 3217. „Narewka".

10. *Gasterosteus aculeatus* Linné. 151 Ex. Senck. Mus. Nr. 3218. „Bialowies".

11. *Gottus gobio* Linné. 1 Ex. Senck. Mus. Nr. 3219. „Aus der Rossa bei Ross nördl. Wolkowysk. 19. 6. 16." (Nordöstlich von Bialowies).

Eingegangen: 18. Juli 1921

Malakologisches aus J. Gistels „Naturgeschichte des Thierreichs"

von **F. Haas**

In der Synonymie zu der Najadengattung *Cristaria* Schum. bringt Simpson zweimal[1]) folgendes Zitat:

Clione Gistel, Nat. Sur. Hoh. Schule Bearb., 1848.

Zur Nachprüfung dieser Angabe bestellte ich mir das angeführte Werk, dessen genauer Titel lautet: „Johannes Gistel, Naturgeschichte des Thierreichs für höhere Schulen bearbeitet, Stuttgart, 1848, I—XVI, 1—216, 4°, 32 Tafeln", konnte es aber von keiner der größeren Bibliotheken erhalten,

[1]) Synopsis of the Najades, in: Proc. U. S. Nat. Mus., XXII., 1900, S. 583, und Descript. Catal. Najades, 1914, S. 223.

bis es sich nach mehrmonatlichem Suchen in der Fürstl. Fürstenbergischen Bibliothek in Donaueschingen fand. Es ließ sich nun feststellen, daß die Simpsonsche Angabe über *Clione* nicht ganz richtig ist. Wohl stellt Gistel für die damals unter dem Namen *Dipsas* Leach (1814) bekannte Gattung *Cristaria* Schum. einen neuen Namen auf, da *Dipsas* schon im Jahre 1769 von Laurenti für eine Schlange vergeben war, aber dieser neue Namen lautet *Cleone* (S. VIII.). Selbstverständlich fällt diese *Cleone* in die Synonymie des aus dem Jahre 1817 stammenden Namens *Cristaria* Schumacher.

Außer der Möglichkeit, die Simpsonsche Angabe richtigstellen zu können, gewährt mir aber Gistels Naturgeschichte einen Einblick in die nomenklatorische Tätigkeit ihres Verfassers, die recht beträchtlich und noch sehr wenig bekannt ist. Die große Seltenheit des Buches hat verhindert, daß alle die in ihm aufgestellten neuen Gattungsnamen, deren Zahl aus allen Tierordnungen Legion ist, zur Kenntnis der Spezialisten gelangten; verhältnismäßig wenige von ihnen sind in Scudders „Nomenclator“ enthalten oder werden in Spezialmonographien erwähnt. Nur Palmer scheint die Gistelschen Säugetiergattungen in seinen „Genera Mamalium“ gesammelt zu haben, und Jordan hat kürzlich[2]) die Fischnamen kritisch behandelt.

Um diese Lücke wenigstens teilweise auszufüllen, will ich im Folgenden eine Zusammenstellung der von Gistel neu aufgestellten Molluskengattungen geben, werde aber die Beweggründe voranschicken, die Gistel zu seinen Namensänderungen veranlaßt haben. In der weitaus größten Mehrzahl der Fälle handelt es sich nämlich bei Gistel nicht um feinere Unterscheidung und daraus folgende Neuabtrennung gewisser Arten von dem Genus, zu dem sie bisher gerechnet wurden, sondern lediglich um Änderung altbekannter Gattungsnamen aus bestimmten Gründen, die Gistel aus eigener Machtvollkommenheit als zwingend ansieht.

So ist er z. B. gegen alle Widmungnamen. (S. 5, rechts unten: „Und um den Unfug in der Naturforschung auf's Höchste zu treiben, hat man in neuerer Zeit sogar angefangen, den Sippen (generibus) Namen von Menschen beizulegen, was nur in der Botanik auf eine poetische und sinnige Art angeht“, u. S. 169,

[2]) Notes on Gistel's genera of fishes in: Proc. Ac. Nat. Sci., Philadelphia, LXX, 1918, S. 335—340.

links, unter XIII, 2: „Thieren Menschen- oder Leute-Namen beizulegen ist erstens unschicklich, zweitens geht solches auch schon nicht an (wenn es auch schicklich wäre und ästhetisch), weil dieser Brauch, welchen Linné aus Bequemlichkeit erfunden, (wenn ihm die Artificial-Namen ausgegangen waren), in der Botanik eigenthümlich geworden".

Ferner weist er Farbennamen zurück. (S. 168, links, unter V: „Der Farbenname *Achatina* mußte geändert werden. Wir haben von allen Farben davon Thiere, und alle Farben fließen denn doch im Agatbraun nicht zusammen!" und S. 168, links unter VIII: *Amphibulima*, Mihi; *Succinea* ist Farbenname).

Gattungsnamen, die auf *-ina* und *-ida* endigen, lehnt er ab. (S. 168, links, unter VIII, Anm.: Der Hartmannsche Name *Amphibina* wäre gut, bezeichnet aber (auf *ida* und *ina* endend) eine Familie und wohl bei Gattungen[3]) anzuwenden: *lacertinus, cantharinus,* etc."

Schließlich läßt er Gattungsnamen von Tieren nicht gelten, die schon in der Botanik vergeben sind, oder bei denen durch ähnlich klingende die Gefahr einer Verwechslung möglich wäre. Hierzu rechnet er alle Gattungsnamen, die mit anderer Geschlechtsendung schon einmal vorhanden waren.

Aus meiner Darlegung der Beweggründe Gistels geht wohl unzweifelhaft hervor, daß seine Namensänderungen wirkungslos bleiben müssen; es kann jedoch der Fall eintreten, daß der eine oder der andere seiner Gattungsnamen hervorgeholt werden muß, wenn der ältere Name, den er ersetzen soll, sich aus irgend einem Grunde als unhaltbar oder unbrauchbar erweisen sollte.

Im Folgenden gebe ich eine Liste der Mollusken betreffenden **Gattungsänderungen** Gistels in der Reihenfolge seines Buches:

S. VIII *Achatina* Lam.: *Geodes,* Nob.
Artemis Anton: *Cerana,* Nob. (Wegen *Artemia* Leach, Crust.).
Bonellia Anton: *Ebion,* Nob.
Buchanaania Less.: *Ephrada,* Nob.
Cavolinia Brug.: *Fabius,* Nob.
Cavolinia Orb.: *Potamius,* Nob.
Ceratophora (d'Orbigny; er schreibt fehlerhaft: *Cerophora,* Hyalaee): *Aveona,* N. (Wegen *Ceratophora,* Duméril, Rept.)

[3]) Gattung bei Gistel gleich Spezies! Vergl. S. XII, links: „Ich übersetze Species mit Gattung, Genus durch Art (oder Sippe nach Oken).

Cirrotheuthis (Eschricht, Vox hybrida): *Epulo* N.
Chromocochlea (!Chr. turbinoides): Coenobita, N.[4])
Cummingia Brod.: *Harpax,* Nob.
Cuvieria Less.: *Hyperia,* Nob.
Cyclops Lam.: *Cencus,* Nob.
S. IX *Defrancia* (Millet, Gasterop. *D. viridula* O. Fabr.): *Lora,* N.
Dipsas (Leach, *Mytilus*): *Cleone,* N. (Wegen *Dipsas* Laur., Rept., 1769).
Dubreuillia Less.: *Edusa,* Nob.
Eledone (Leach, *Sepia*) für: *Epistrophea,* Nob. (Wegen *Eledona,* Latr., Käfer).
Eurybia (Rang, Isis, 1829. 519, *Clio*): *Hydromyles,* N. (Wegen *Eurybia,* Illig., Lep.)
Gervillia Defr.: *Hydrodaetes,* Nob.
Melania Lam.: *Lithoparches,* Nob.
Melanopsis Lam.: *Asmena,* Nob.
S. X *Peronia* (Guoy, Isis, 1834. 287): *Eudrastus,* N.
Physa Drap.: *Echemythes,* Nob. (*Physa* Thunb., plant., bleibt).
Planites (foss. Ammonite): *Netton,* Nob. (Wegen *Planetes* Mac Leay, Käfer).
Proboscidea (Schl., *Buccinum igneum,* Lin,): *Ecmanis,* N.
Psyche (Rang, eine *Clio*): *Anopsia,* (Wegen *Psyche,* Schranck, Ochsenh., Falter).
Rissoa Frém.: *Apanthausa,* Nob.
Rossia Owen: *Epitychusa,* Nob.
Soldania Montf.: *Ergolabus,* Nob.
S. XI *Succinea* Drap.: *Amphibulima,* Nob.
Terebellum (Lam. Schnecke): *Artopoia,* N. (Wegen *Terebella,* Lam., *Serpula*).
Trichia Hartm.: *Erethismus,* Nob. (Wegen *Trichius* Fabr., Käfer).
Tritonia Cuv.: *Necromantes,* Nob. (Wegen *Triton,* Laur., Amphib.).
Villersia Orb.: *Oicodespina,* Nob.
Vitrina Drap.: *Pagana,* Nob.
S. XIV, unter Berichtigungen
Lutraria: Eustylon, Nob.

[4]) *Coenobita,* Latreille, Crust., 1829!

Cardium: Cordium, Nob.

S. 165 *Planites* (ist an Käfer vergeben, muß heißen: *Nemetes*, Mihi).[5])

S. 168 *Oncaea*, Mihi; *Achatina*, Auct.[6])

Pagana, Nob. — Der Autoren: *Vitrina*.

Amphibulima. Nob.; *Succinea* ist Farbname.

Nerita (Flößerschnecke, Mihi).[7])

S. 169 *Melania* (dessen Name in *Hydrognoma*, Mihi, zu ändern).[8])

Rissoa (in *Anatasia*, Mihi, umzuwandeln).[9])

Melanopsis (kann wohl als Gattungsname[10]), niemals vernünftig als Artname gebraucht werden; in *Ceneona*, Mihi zu ändern).[11])

Pedipes (!!) Fußfuß !! heißt bei mir: *Carassa*.

Phasianella (*Orthopnoea*; Nobis).

Monodonta (*Pimpellies*, Nobis).

Janthina (Mein Genus: *Achates*.

Delphinula (*Scalator*, Nob.)

S. 170 *Terebellum subulatum* (muß heißen: *Lucis subulatus*, Nob.).

Eburna tesselata (heißt: *Galanthis tesselata*, Nob.).

Charonia, Nobis; sonst: *Tritonium*.

S. 171 *Glaucus*; besser: *Dadone*, Mihi.

Liriope, Nobis; sonst: *Tritonia*.[12])

S. 172 *Psammobia* (schon vergeben; in *Haplomochlia*, Mihi, zu ändern).

Anatina (*Butor*, Nob.)

Lutraria (*Cacophonia*, Mihi).[13])

Isarcha heißt bei mir *Sanguinolaria* des Lamarck.

Procos, Mihi; sonst *Capsa*.

Cyprina (*Armida*, Nob.).

S. 173 *Iridina* Lam. (*Eufira*, Nob.).

---

[5]) Vergl. *Planites*, S. X, wo *Netton* genannt.

[6]) Vergl. *Achatina*, S. VIII, wo *Geodes* genannt.

[7]) *Nerita*, Lamarck, 1799!

[8]) Vergl. S. IX, *Melania*, dort *Lithoparches* genannt.

[9]) Vergl. S. X, *Rissoa*, dort *Apanthausa* genannt.

[10]) Vergl. Anmerkung [3]) auf Seite 150 dieser Arbeit.

[11]) Vergl. S. IX, *Melanopsis*, dort *Asmena* genannt.

[12]) Vergl. S. XI, *Tritonia*, dort *Necromantes* genannt.

[13]) Vergl. S. XIV, wo *Lutraria* gleich *Eustylon* gesetzt wird.

S. 174 *Laniogerus* Blainv. (in *Nausimacha*, Mihi).
Psyche Rang (in *Philopseudes*, Mihi).
Cuvieria Less. (in *Herse*, Mihi).[14])
Soldania Montf. (in *Thrace*, Mihi).[15])

Auch **neue Arten** von Mollusken nennt Gistel in seiner Naturgeschichte. Einige sind reine nomina nuda, wie die in seiner Liste von ihm selbst gesammelter Konchylien, die ich weiter unten abdrucken werde, andere aber sind mit Beschreibung versehen, die wohl aber in keinem Falle zur sicheren Wiedererkennung der vom Autor gemeinten Arten ausreicht.

Auch durch Schreibfehler sind neue Artnamen entstanden, wie z. B. auf S. 166 die Preskische Schnirkelschnecke (*Helix Prescii*)!

Ob die Rauhe Schnirkelschnecke (*Hel. aspera*), ebenfalls auf S. 166, abgebildet auf Taf. 5, Fig. 4, eine neue Gistelsche Art darstellen soll oder irgendwie sonst aus einem Schreibfehler entstanden ist, kann ich nicht feststellen. Die eben erwähnte Abbildung stellt ohne allen Zweifel *Helix (Cryptomphalus) aspersa* Müll. dar, wenn auch die Tafelerklärung ausdrücklich das Gegenteil behauptet und die eben genante Art im Anschluß an *Hel. pomatia* L. als *Hel. adspersa* genannt ist.

Die neuen im Texte beschriebenen Molluskenarten Gistels sind die Folgenden:

S. 167 18. Breitmundige Schnirkelschnecke. (*Helix platychela*, Mihi). Statur von *H. hortensis*, etwas größer, erhabener gewölbt; ganz weiß, Mündung sehr hervorgestreckt, breit, stark umgestülpt; Mund weiß. Um den Monte Gibelo oder Aetna in Sicilien.

(Ist *Helix platychela* Menke, Syn. meth. moll., 2. Aug. 1830, S. 125).

19. Palermitanische Sch. (*H. erycina*, Mihi). Größe der *H. rugosa* oder der *H. aspersa*; ganz milchweiß, stark gerunzelt; Windungen breit gesäumt, kantig; äußerste fast schneidend kantig; Mund fast 3eckig, weiß, innen rötlich. — Auf der Insel Sicilien.

(Ist *H. erycina* Jan., Mantissa, 1832, S. 1, Synonym von *H. scabriuscula* Desh.).

[14]) Vergl. S. VIII, wo *Cuveria Hyperia* genannt wird.
[15]) Vergl. S. X, *Soldania*, dort *Ergolabus* genannt.

20. Jenisonsche Sch. (*H. Jenisoniana*, Mihi). Niedergedrückt, Statur von *H. Sedens*, doch höher, dick und fast $1^1/_2$mal größer als *H. vermiculata*, die ihr etwas gleicht; oben bläulichweiß und, wie die gestreiften Umgänge laufen, mit hell- und dunkelbraunen, parallelziehenden Streifen; unten gelb-grünlich; tief genabelt; Mund weiß. Von Montenegro.

(Wohl eine Form von *Dinarica pouzolzi* Desh.)

Große Schließschnecke. (*Clausilia grossa*, Mihi). Etwas bauchig, glatt, hellbraun, durchsichtig, unten fein gerunzelt; Mündung weiß, Lippen wenig ausgeschlagen, innen braun, 2zähnig. 1'' lang. Lebt in Croatien auf Felsen.

= *Claus. (Marpessa) grossa* Rossmaessler, 1838!

Südliche Fraßschnecke. (*Bulimus meridionalis*, Mihi). Ganz milchweiß, etwas konisch langgestreckt, mit 9 Umgängen. 1'' lang. Im taurischen Chersones.

(= Vielleicht *Buliminus (Zebrina) cylindricus* Menke, 1830?)

Durchsichtige Fr. (*B. pellucidus*. Mihi). Schmutziggelb. Gehäuse etwas gedrückt, 1te Windung bauchig. $^3/_4$'' lang. In Südrußland.

(Wird sich wohl nicht identifizieren lassen).

S. 168 Weißgelbe Pfützenschnecke (*Limnaeus flavescens*, Mihi). Erste Windung groß, ganz gemsengelb, auch weißlich, innen weiß. Bau und Größe von *L. minutus*; etwas größer als diese. Aus Spanien.

(Dürfte *Lymnaea (Galba) truncatula* Müll. sein).

S. 169 *Paludina sicula* (Mihi) hat Größe und Statur der *P. fluminensis*, ist durchsichtig, schmutzig gelb. Auf Sicilien eingesammelt.

(Ob *Paludina siciliensis* Zglr. in manuscriptis, Synonym von *Bythinia boissieri* Charp.?)

In Dalmatien lebt *P. Michahellesii* (Mihi), die etwas größer als *P. viridis* ist und überall bleich rötlich. Meinem seligen Busenfreund und Studiengenossen geweiht.

(Nicht identifizierbar).

S. 172 Neuholländische Steinbohrmuschel. *Petricola tenax*, Nob. oder *lapicida* Chemn. Um Neuholland.

(Unbegründete Neubenennung der alten Chemnitzschen Art).

Als von Leuckart beschrieben wird angeführt:

S. 168 Gistelische Schwimmschnecke. (*Chernetes Gistelliana*. Leuckart). Klein. Auf schmutzig-weißem Grunde, theils

weiß gesprenkelt, theils mit braunen, zickzackig untereinander laufenden Streifen geschmückt. — Von der Insel Korfu, wo ich sie in süßem Wasser aufgesammelt und meinem seligen Freunde mitgetheilt habe, der sie als neu erkannt und mir zu Ehren getauft hat.

(Diese *Neritina*-Art (*Chernetes* Gistel ist *Neritina* Lam.) konnte ich nirgends nachweisen, sodaß es mehr als sicher ist, daß sie nie beschrieben wurde. Sie gehört wohl in die Synonimie von *Neritina varia* Menke, 1828).

Zum Schluß möchte ich hier noch das Verzeichnis der von Gistel gesammelten Konchylien wiederholen:

S. 48 „Es wird den Liebhabern nicht unwillkommen sein, wenn ich ein kleines Verzeichnis von Conchylien (ein Ergebnis meiner eigenen Forschungen) nebst den Fundorten hersetze“:

Vitrina elongata Drap. Steyermark (Grätz).
diaphana Dr. München.
Succinea bulima Fér. Klagenfurt.
Helicogena naticoides Dr. Nizza.
Helix ligata Müll. Dalmatien.
planinensis Gistel. Planina in Krain (im Julius).
Menkei Gistel. Oberlaybach in Krain.
Jenisonii Gistel. Ebend.
Dalmatina Partsch. Dalmatien.
austriaca Meg. Wien.
bidentata Gm. Salzburg.
rupestris Dr. Steyermark.
umbrosa Partsch. Oefen der Salzach.
perspectiva Mühlf. Alpen der Steyermark.
pygmaea Dr. Bayer. Alpen.
cristallina Müll. Um Paternion (Kärnthen).
verticillata Fér. Am Fuße des Glockners.
Ziegleri Schm. Laybach.
phalerata Ziegl. Kärnthen.
dolopida Jan. Italien (Padua).
intermedia Fér. Tyrol.
erycina Jan. Sicilien (Val di Notte).
Mazzullii Jan. Calabrien.
meridionalis Parr. Corfu.
protea Parr. Kephalonien.
zonata Stud. Croatien. Oberbaiern.
lutescens Ziegl. Galizien.
cespitum. Sicilien.
obtusalis Parr. Taurien. Istrien.
Buzoltzii Fér. Montenegro.
Helix pyrenaica. Istrien?
melanostoma Drap. Spanien.
muratis Müll. Italien.
planospira M. Sicilien.
platychela Parr. Ebend.
Clausilia fimbriata. Croatien.
marmorata Ziegl. Galizien.
varians Ziegl. Steyermark.
diaphana. Ebend.
gracilis Pfeiff. Croatien.
rugosa Dr. Ungarn.
sordida. Italien.
cristata Ziegl. Kärnthen.
ornata Ziegl. Krain.
cruda Z. Carpathen.
Sutura Z. Kärnthen.
grossa Z. Croatien.
antiquata Parr. Corfu.
callosa Mühl. Dalmatien.
dalmatina Parr. Ebend.
macarana Zieg. Rossm. Ebend.
ragusensis Parr. Ebend.

Braunii Charp. Sicilien und Baiern.
Menkei Gistel. Sicilien.
occidentalis Parr. Kephalonien.
Rossmaessleri Gistel. Sicilien.
Kochii Gistel. Ebend.
cornea. Krain.
Bergeri Braun. Baiern.
cruciata. Südfrankreich.
Fusulus fragilis Stud. Piemont und Oberbaiern.
Bulimus fragilis Parr. Taurien und Dalmatien.
Pupa obtusa Drap. Steiermärkische Alpen.
cylindrica Fér. Ebend.
doliolum Dr. Ungarn.
tricallosa Mühlf. Ungarn.
muscorum Nils. München.
Torquilla Secale. Oestreich, Baiern,
variabilis. Italien.
minutissima Hartm. Baiern, Schweiz.
tridens Drap. Ebend.
Vertigo cylindrica. Auf dem Untersberg.
pygmaea Dr. Voralpen Baierns.
Carychium minimum Müll. Bei München.
lineatum Fér. Piemont u. Baiern.
Physa hypnorum Dr. Ungarn u. Baiern.
fontinalis Dr. Österreich und Baiern.
Planorbis complanatus Dr. Ungarn u. Oberbaiern,
obtusatus Parr. Ungarn.
vortex Müll. Baier. u. österr. Alpen.
albus Müll. Ungarn und Tirol.
cristatus Drap. Kärnthen.
imbricatus Müll. Tyrol.
Lymnaeus pereger Drap. Oesterreich.
Partschii Fitzing. Kärnthen.
diaphanus. Steyermark.
obscurus Zieg. Sicilien.
crystallinus. Grätz.
Cyclostima maculatum. Steyermark.
excissilabre Parr. Dalmatien.
affine Parr. Corfu.
elegans Drap. Nizza und Spanien.
Melania Holandri Fér. Kärnthen.
agnata Ziegl. Ebend.
afra Zieg. Ebend.
elegans Zieg. Ebend.
Melanopsis acicularis. Baiern u. Tyrol.
Neritina fluviatilis Lam. Baiern.
danubialis Menke. Baiern und Österreich.
prevostiana Baiern.
strigulata Ziegl. Kärnthen.
rivalis Parr. Corfu.
atrata Zieg. Kärnthen.
varia Parr. Kephalonien.
Paludina rudis Par. Dalmatien.
rubra Parr. Ebend.
meridionalis Parr. Sicilien.
inflata Parr. Corfu.
Valvata piscinalis Lam. Baiern.
Ancylus lacustris Müll. Ebend.
Cyclas cornea Lam. Ebend.
lacustris Drap. Ebend.
Pisidium obtusale Pfeiff. Ebend.
Unio consentaneus Zieg. Kärnthen.
littoralis Pfeiff. Baiern.
reniformis Zieg. Krain.
Carynthiacus Zieg.
ovatus. Oesterreich.
labacensis. Krain.
plathyrhynchus Rossm. Oesterreich.
atrovirens Schmidt. Krain.
gibbosus Parr. Ungarn.
Anadonta cygnea Lam. Baiern.
cellensis Pfeiff. Ebend
fragilis. Ungarn.
intermedia Lam. Oestreich.
crassa Fitzing. Ungarn.

Zwischen dem Inhalt dieser an unrichtigen Fundortsangaben und Schreibfehlern reichen Liste und der Beschreibung der Arten auf den Seiten 166—168 bestehen viele Unstimmigkeiten. So

steht *Helix Jenisonii* der Liste als *H. Jenisoniana* im Texte auf Seite 167, *H. erycina* wird in ihr Jan, im Texte aber sich selbst zugeschrieben. *Clausilia grossa* wird auf Seite 167 als Gistelsche, in der Liste auf S. 48 aber als Zieglersche Art angeführt. Die in der Liste erwähnten „Arten" *Helix planimensis* Gistel, *H. menkei* Gistel, *Clausilia menkei* Gistel, *Cl. rossmaessleri* Gistel und *Cl. kochii* Gistel dagegen stellen unidentifizierbare nomina nuda dar.

Eine Reihe weiterer von Gistel geschaffener Namen spielt auf sehr sonderbare Weise in die Synonymie altbekannter Tiernamen, darunter auch in die von 3 Mollusken. Gistel schafft nämlich (S. 187) für die Spermatozoen eine eigne Klasse (Urthiere: Protozoa, Mihi), die er als selbständige, aber parasitische Wesen ansieht und von denen er sagt:

„Leben nur in dem männlichen Sperma (Semen) der Pflanzen und Thiere, sind specifisch verschieden nach den Gattungen derselben, erscheinen zur Zeit der Reife des Sperma's in ungeheuerer Zahl und spielen wahrscheinlich bei der Befruchtung, die durch Samen ohne sie (so weit die Beobachtungen reichen) nicht von Statten geht, eine höchst wichtige Rolle."

Nach den Nomenklaturregeln müssen nun alle Namen, die Larven oder Teilen von Tieren beigelegt werden, für das ganze Tier gelten oder, wenn dieses schon benannt war, in dessen Synonymie gestellt werden. Hieraus ergeben sich folgende Synonymie von Molluskenarten:

S. 188. „II. Pendelthier (*Chondrostes*, Mihi). Länglich-oval; Schwanz außerordentlich fein.

Teichmuschel-P. (*Ch. pendulus*, Mihi). Gestalt eines Waizenkornes; Schwanz sehr fein. 1/600—1/500 ' ' groß. Im milchweißen Samen der Teichmuschel (*Unio pictorum*). Sie bewegen sich eigenthümlich, in pendelartigen Schwingungen, vorwärts durch Seitenbeugungen".

Hat als Synonym von *Unio pictorum* L. zu gelten.

„III. Fadenthier (*Nematodozoon*, Mihi). Körper lang, dünn, vorn birnförmig, rund; wechselnd.

Schnecken-F. (*N. Helicum*, Mihi). Schneeweiß; von besagter Gestalt, welche jedoch verschwindet, wenn sich das Thier auf die Schneide stellt; sonst ringelt es sich zusammen. Im Samen von *Helix Pomatia, Limax rufus* und *Cyclostoma elegans*; häufig. Sichtbar bei 390facher Vergrößerung."

Muß wohl in die Synonymie von *Helix pomatia* L. gestellt werden.

„IV. Teichschneckenthier (*Paludinicola*, Mihi). Leib wurmförmig.

Wurmförmiges T. (*Paludinicola vermicularis*, Mihi). Wurmartig, wie Faden dünn, weiß, glatt."

Hier ist das zugehörige „Wirtstier" nicht genannt, obwohl es als sicher gelten darf, daß *Viviparа vivipara* L. gemeint ist. Es kann aber hier der Gistelsche Name nicht als sicheres Synonym der Linnéschen Art angesprochen werden.

Mit dem Vorstehenden ist der malakologische Inhalt des regellos zusammengestellten, für den Unterricht in höheren Schulen wohl kaum geeigneten Buches erschöpft.

Eingegangen: 19. November 1921

Beitrag zur Entwicklung einiger Syrphiden (Dipt.)

Mit 5 Abbildungen

von **P. Sack**

Die Entwicklung unserer einheimischen Dipteren ist zum größten Teil noch unbekannt. Dies gilt auch uneingeschränkt für die Syrphiden. Von vielen kennt man zwar den Aufenthalt und die Nahrung der Larven, aber die Beschreibung von Larven und Puppen harrt noch der Ausführung. Und bis es möglich sein wird, die Entwicklungsstadien dieser Tiere zu ihrer Systematik zu verwenden, dürfte noch einige Zeit vergehen. Jeder Beitrag, der uns diesem Ziele näher bringt, muß daher willkommen sein. Dieser Umstand ermutigt mich zur Veröffentlichung der nachfolgenden Zeilen. Das hierfür verwendete wertvolle Material verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Professor A. Thienemann, der schon so viel zur Aufklärung der Insektenentwicklung beigetragen hat.

1. *Sphegina clunipes* Fll.

Larve und Puppe fand sich im Moder eines Baumstammes, der inmitten eines Sumpfes stand.

Die Larve (Fig. 1a) ist 7 mm lang und auf der Mitte etwa 2 mm breit. Sie ist hell bräunlichgelb, die letzten Ringe etwas

Fig. 1. *Sphegina clunipes* Fall. a) Larve, b) Puppe.

dunkler. Man kann ziemlich deutlich Kopf-, Brust- und Abdominalteil unterscheiden. Am vorderen Kopfende stehen in Querreihen geordnete, kleine dunkle Stachelborsten und ein Paar sehr kurzer Fühlerstummeln. Obenauf gewahrt man dort 3 deutliche keilförmige Längsfurchen, wie sie auch bei verwandten Syrphidenlarven beobachtet worden sind. Die Abdominalringe tragen beiderseits kurze Höcker, an deren Spitze je 3 Stacheln sitzen. Diese Gebilde erinnern lebhaft an die Pedicillarien der Seeigel. An den letzten Ringen sind die Höcker besonders kräftig entwickelt. Die ganze Rückenfläche ist mit mikroskopisch kleinen Härchen besetzt, die nach den Seiten zu etwas größer werden. Auf der etwas helleren Bauchseite tragen die mittleren Ringe je ein Paar winziger Erhöhungen, in denen man die Rudimente von Scheinfüßchen erblicken kann. Der braune Atemtubus am Hinterleibsende ist ziemlich glatt und etwas glänzend.

Die lederbraune Puppe (Fig. 1b) ist ziemlich schlank und erinnert durch ihren röhrenförmigen Anhang an eine *Eristalis*-puppe, doch unterscheidet sie sich von dieser sofort durch das Fehlen der Scheinfüßchen. Von den seitlichen Anhängen der Larve sind nur noch Rudimente vorhanden. Die Atemhörner (Fig. 3b) sind nahezu zylindrisch und am Ende nur wenig aufgebogen. Sie tragen im basalen Drittel in Reihen geordnete punktförmige Warzen und in der Endhälfte eine geringe Anzahl großer kugelförmiger Höcker. Das hintere Atemrohr ist an der Basis hellbraun und wird nach der Spitze zu dunkler. Der Deckel am vorderen Ende der Puppe ist stark abgeflacht und dunkler als die Umgebung. Er zeigt am unteren Ende noch die Fühler-

stummel der Larve. Die ganze Puppenhaut ist mit mikroskopisch kleinen Härchen besetzt.

Das entwickelte Insekt wird meist an Blumen getroffen und findet sich in größerer Anzahl nur im Gebirge. Seine Entwicklung war bis jetzt völlig unbekannt.

2. ***Neoascia podagrica*** FABR.

Prof. THIENEMANN fand die Puppe am 6. 5. 19 in der alten Kalkbutte bei Plön. Das verhältnismäßig schlanke und flache Gebilde (Fig. 2) ist hell gelbbraun gefärbt und mit einem sehr kurzen schimmelgrauen Filz überzogen. An den letzten Ringen

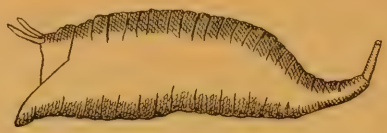


Fig. 2 *Neoascia podagrica* FABR. Puppenhaut.

befinden sich stark geschrumpfte seitliche Anhänge. Das hintere Atemrohr ist ziemlich lang, ganz gelblichweiß. Auch die Atemhörner (Fig. 3c) sind weißlich, sehr schlank und im Enddrittel stark verschmälert. Auf seiner Oberfläche gewahrt man eine verhältnismäßig geringe Anzahl größerer Warzen und an den basalen zwei Dritteln dicht gedrängte, in Längsreihen stehende kleinere punktförmige Warzen. Auf der Oberfläche der Puppe

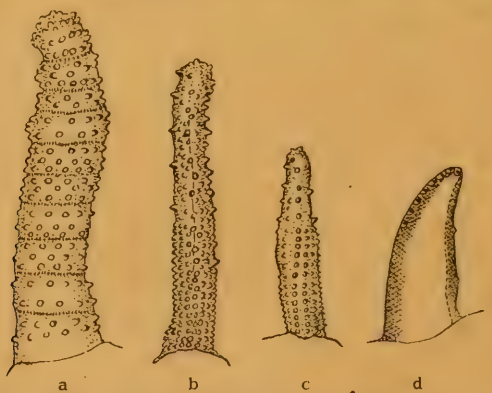


Fig. 3. Atemhörner der Puppe von: a) *Zelima segnis* L., b) *Sphegina clunipes* FLL., c) *Neoascia podagrica* FABR., d) *Myiatropa florea* L.

findet sich außer Querrunzeln keinerlei Skulptur oder Zeichnung. Ihre Länge beträgt einschließlich des Atemtubus 6 mm.

Die Fliege ist nicht selten. Man trifft sie meist zwischen krautigen Pflanzen. Auch setzt sie sich gern auf dürre Stengel, wo sie nur schwer wahrzunehmen ist. Über ihre Metamorphose finden sich in der Literatur keinerlei Angaben.

3. *Myiatropa florea* L.

Die Larve ist die typische Rattenschwanzlarve (Fig. 4a), mit langem, ein Vielfaches der Körperlänge messendem Schwanz und 7 Paar kräftigen Scheinfüßchen. Ihre Färbung ist gemsledergelb; sie ist überall mit mikroskopisch kleinen Härchen bedeckt und trägt auffallende Längs- und Querrunzeln, wodurch die Segmentierung des Körpers verwischt wird. Merkwürdig ist ihre

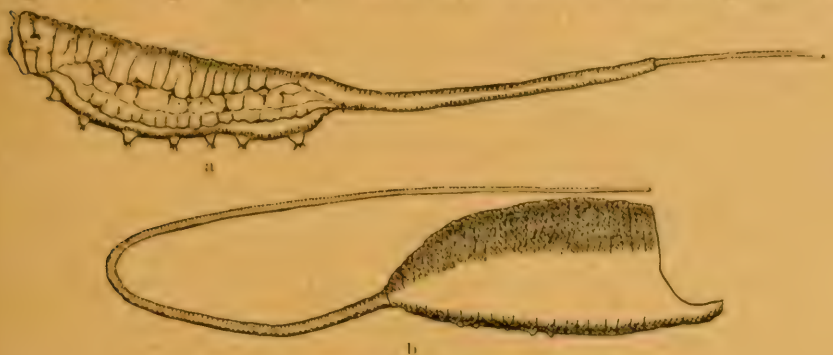


Fig. 4. *Myiatropa florea* L. a) Larve, b) Puppenhaut.

Kopfform; diese erinnert nämlich sehr lebhaft an den Kopf eines Blutegels, da das vorderste Kopfsegment oben und seitlich wulstförmig vorgezogen ist und von vorn gesehen, die Gestalt eines Hufeisens zeigt. Im Innern dieses Hufeisens gewahrt man zwei kurze, aber deutliche Fühler, ferner die Mundöffnung mit dem schwarzen Schlundgerüst und seitlich davon ein Paar wulstförmiger Taster, die mit kurzen schwarzen Haaren besetzt sind. Die Scheinfüßchen tragen lange schwarze Krallenborsten. Längs der Seiten verlaufen zwei Längsrinnen, von denen nach oben und unten Querfalten ziehen. Besondere Anhänge finden sich an den Körperseiten nicht. Bei einer der Larven war das Analorgan aus der Analöffnung vorgestülpt. Es besteht aus 12 gelblichweißen Schläuchen. Einzelne davon waren vor dem Ende plötzlich verschmälert, so daß es das Aussehen hat, als ob dieser Teil aus dem weiteren basalen vorgestülpt werden kann. Das Atemrohr besteht wie bei den verwandten Arten aus einem äußeren Rohr, das die Führung für das eigentliche Atemrohr bildet.

Die Puppe (Fig. 4b) ist derjenigen von *Eristalis arbustorum* L. nicht unähnlich, aber durch die Form der Atemhörner (Fig. 3d) sofort zu unterscheiden. Diese sind nämlich sehr kurz und hornförmig mit breiter Basis. Die Oberfläche ist ohne Höcker und Warzen, nur an der Spitze sieht man an der Vorderkante einige flache Wölbungen, die bei durchfallendem Licht heller als die Umgebung erscheinen und offenbar die Stellen sind, wo der Gasaustausch stattfindet. Die Scheinfüßchen sind, wenn auch stark zusammengeschrumpft, doch noch deutlich an der Puppenhülle zu sehen; auch der Larvenschwanz ist in der Regel noch vorhanden. Länge 12 mm.

Die Larven wurden von Prof. Thienemann aus Wasseransammlungen in Buchenstämmen gefischt, wo die Tiere zusammen mit den Larven von *Culicida ornata* Meig., *Anopheles nigripes* Staeg., *Metriocnemus martinii* Thienem. u. a. leben. Nach G. Verrall wurden die Larven in faulenden Birkenstrünken gefunden.

Die Fliegen halten sich meist in der Nähe von Gewässern, in Wiesen und Büschen auf, finden sich aber auch an blumenreichen Halden und Bergabhängen.

4. *Zelima (Xylota) segnis* L.

Die Larve dieser weit verbreiteten Fliegenart wurde von Prof. Thienemann am 10. 4. 20. auf Rügen im nassen Mulm eines Baumes gefunden, der in einem Sumpfe stand. Sie ist spindelförmig, von oben abgeplattet, 9 mm lang und an ihrer breitesten Stelle (etwa in der Mitte der Länge) fast 3 mm breit. Ihre Farbe ist dunkel tabakbraun. Am Kopfende sitzen zwei sehr kurze

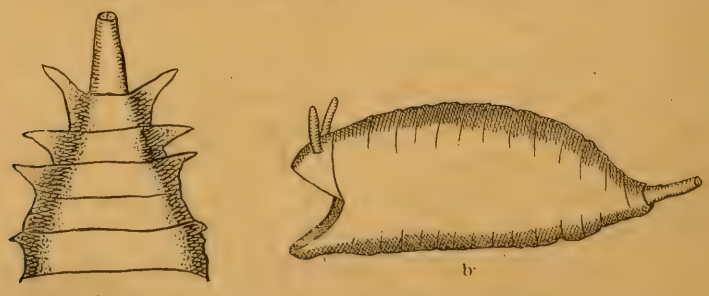


Fig. 5. *Zelima segnis* L. a) Hinterende der Larve, b) Puppenhaut.

Fühlerstummel, sowie die nur von unten sichtbare Mundöffnung. Von seitlichen Dornfortsätzen ist nichts zu bemerken. Sie besitzt

auch keinerlei Scheinfüßchen oder auffallende Anhänge, mit Ausnahme von 3 Paar lappenförmigen Fortsätzen (Fig. 5a), die seitlich an den 3 letzten Ringen sitzen. Das etwa 1 mm lange hintere Atemrohr ist glänzend braun; die Mundöffnung und die Vorderstigmen auf dem Prothorax sind nur als kleine Punkte zu erkennen. Die Ringelung des Körpers ist schwer erkennbar, aber nicht sehr scharf auf der Oberseite durch Querfurchen, auf den Seiten durch flache Einkerbungen angedeutet. Der ganze Körper ist dicht mit kurzen Härchen besetzt, die an den Seiten und an der hinteren Hälfte der Bauchseite länger erscheinen. Die Unterseite zeigt außerdem labyrinthartig angeordnete Kriechwülste.

Die Puppe (Fig. 5b) ist hell lederbraun, am vorderen und hinteren Ende dagegen dunkelbraun. Sie ist verhältnismäßig stark gewölbt und zeigt am hinteren Ende vor dem Atemrohr noch die 3 Paar seitlichen Anhänge der Larve. Auf ihrer Oberfläche ist keinerlei Zeichnung der Skulptur zu bemerken. Die beiden vorderen Atemhörner (Fig. 3a) sind von der Seite gesehen schwach S-förmig geschwungen; sie lassen eine deutliche Ringelung erkennen und sind mit zahlreichen großen und kleinen warzenförmigen Erhöhungen besetzt, die keine regelmäßige Anordnung erkennen lassen. Die Länge der Puppe beträgt mit Atemrohr 9 mm, ihre größte Breite $3^1/_2$ mm.

Die Fliege lebt vorwiegend in Wäldern auf den Blättern von Kräutern und Büschen; besonders häufig trifft man sie auf Holzschlägen, aber auch an Bachufern, wo sie sich auf den großen Blättern von *Arctium* und *Tussilago* herumtreibt.

Es ist zwar schon lange bekannt, daß die Larven der *Zelima*-Arten in faulendem Holz leben, trotzdem fanden sich in der Literatur keinerlei nähere Angaben über die Larve und Puppe der gemeinsten Art dieser Gattung.

Liste der Trilobiten aus den Geeser und Auburg-Schichten der Gerolsteiner und Prümer Mulde

von Rud. u. E. Richter

Wiederholt darum angegangen, geben wir hier eine Aufstellung, die über die Verteilung der Trilobitenfauna in den beiden am meisten durchsuchten Schichten des Gerolsteiner Mitteldevons Auskunft gibt: den Geeser Mergeln (Obere Calceola-Stufe) und den Auburg-Schichten Rauff's (Crinoidenschicht).

Beide Schichten mit ihren Faunen haben wir auch in der Prümer Mulde verfolgt.

	Geeser Mergel	Auburg-Schichten
Bronteus alutaceus Goldf.	XX	—
— *flabellifer* Goldf.	X	XXX
— *scaber* Goldf.	XX	—
Thysanopeltis acanthopeltis (Schnur) Sdbg.	X	—
Tropidocoryphe barroisi Maillieux	XX	—
— — var. b, Rud. & E. Richter	—	X
Astycoryphe senckenbergiana Rud. & E. Richter	XX	X
Proetus (Proetus) chamaeleo Rud. & E. Richter	XX	—
— — *cuvieri* Stein.	XXX	—
— — *dohmi* Rud. & E. Richter	—	XX
— — *tenuimargo* Rud. Richter	—	XXX
— *(Cornuproetus) cornutus* Goldf.	XX	—
Cyphaspis ceratophthalmus Goldf.	XXX	—
— *hydrocephala* A. Römer	X	—
— sp.	—	X
Acidaspis (Pseudomonaspis) bucco Rud. & E. Richter	—	X
— *(Leonaspis) elliptica* Burm.	XX	—
— — *aries* Rud. Richter	?	—
— *(Radiaspis) radiata* Goldf.	X	—
Lichas (Ceratarges) armatus Goldf.	XX	XX
— *(Eiflarges) caudimirus* Rud. & E. Richter	X	—
— *(Euarges) mephisto* Rud. & E. Richter	—	X
Harpes macrocephalus Goldf.	—	XXX
Cheirurus (Crotalocephalus) sternbergi, mut. *myops* A. Römer	X	—
Phacops latifrons Bronn	?	XXX
— *schlotheimi* Bronn	XXX	—
— *sp., ex aff. schlotheimi* Bronn	—	XX
Cryphaeus punctatus Stein.	XXX	—
— *stellifer* Burm.	XX	—

(X sehr selten, XX nicht häufig, XXX verhältnismäßig häufig)

Bemerkenswert, daß hier auch bis heute noch in keiner der beiden Schichten ein Rest von *Dechenella* gefunden werden konnte, wie im Gegensatz zu ihrer Häufigkeit sowohl in der Cultrijugatus-Schicht wie in der Unteren Stringocephalen-Schicht dieser Gegend. (Vergl. Centralblatt f. Min. 1914, S. 85.)

III. Band 31. Dezember 1921 Heft 6

SENCKENBERGIANA

Wissenschaftliche Mitteilungen

herausgegeben von der

Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft

in Frankfurt a. M.

Selbstverlag der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
Auslieferung für den Buchhandel: W. Junk, Berlin W 15, Sächsische Str. 68.

Inhalt

A. Seitz: Lepidopterologisches aus J. Gistel. — R. Mertens: Ichthyologisches u. Herpetologisches aus J. Gistel. — R. Mertens: *Cophotis sumatrana* (Rept., Lac.). — A. Born: Untersilurfauna aus den Montagnes noires. — T. Edinger: *Nothosaurus II.*

Smithsonian Institution
Eingegangen: 18. Juli 1921.
JAN 25 1923
National Museum

Lepidopterologisches aus J. Gistels „Naturgeschichte des Thierreichs"

von A. Seitz

Hinsichtlich der Lepidopteren verdienen nur ganz wenige der von Gistel eingeführten Namen Beachtung. Die meisten Originalnamen des Gistelschen Werkes verdanken ihre Entstehung seinem eigenmächtigen Verfahren, alle Dedikationsnamen auszurotten, oder seinem zwar diskutablen, aber heute abgelehnten Vorschlag, Namen, die an Pflanzengattungen vergeben sind, auch für das Tierreich als verbraucht anzusehen.

Weiter sind eine Anzahl, vielleicht grammatikalisch oder etymologisch nicht einwandfreier Namen in verbesserndem Sinne abgeändert.

Seite VIII. *Coronis*. G. will den Namen für die Crustaceen erhalten sehen (Latreille 1824) und ihn für die Lepidopteren zerstören. Für den Lepidopterennamen *Coronis* Latr. (1829) ist dies auch berechtigt, nicht aber für *Coronis*

Hbn. (1816), dem der Crustaceen-Namen *Coronis* weichen muß.

Seite IX. *Erycina* Latr. muß als Lepidopterengattung der *Erycinidae* bezw. *Riodinidae* der Bezeichnung bei den Mollusken weichen. Dafür wird der Name *Euploea* substituiert, der aber schon 1808 für ein Danaidengenus vergeben ist. Da *Erycina* als Gattungsbegriff sich bei den älteren Autoren für eine große Anzahl jetzt getrennter Genera der heutigen Eryciniden findet, so ist dieser Name bei der Aufteilung dieses Genus als verbraucht mit Recht verschwunden. Ob damit aber auch der Name *Erycinidae* für die Familie zu verschwinden hat, darüber sind die Meinungen heute noch geteilt. Der Ansicht Einzelner, daß mit einem Gattungsnamen automatisch auch der von ihm abgeleitete Familiennamen fallen müsse, widerspricht der seitherige Gebrauch durchaus. Die Frage im vorliegenden Falle wäre erst akut geworden, wenn die Erhebung des Genus *Erycina* zur typischen Gattung einer Molluskenfamilie wahrscheinlich geworden wäre. In analogen Fällen besteht der Familiennamen unbehelligt weiter, wenn der Gattungsname aus nomenklatorischen Gründen transformiert wird. So gibt es unter den heutigen *Noctuidae (Lepidoptera)* kein Genus *Noctua* mehr. Nachdem *Noctua* L. durch Aufteilung freigeworden war[1]) bestand *Noctua* Savigny[2]) zu Recht und es ist bislang noch nicht beanstandet worden, daß eine Lepidopterenfamilie „*Noctuidae*“ heißt, während „*Noctua*“ eine Vogelgattung *(Strigidae)* bezeichnet.

Eudorea Curtis soll zu *Phegea* werden wegen Ähnlichkeit mit *Eudora*;

Eumenia Godt. zu *Epula* wegen Ähnlichkeit mit der Wespengattung *Eumenes*, beides unberechtigt.

---

[1]) Grote rügt allerdings mit Recht, daß die Linnésche Gattung *Noctua* so gründlich aufgeteilt wurde, daß der Name überhaupt unter den Tisch fiel. Nach Ausscheidung aller übrigen nicht kongenerischen Spezies hätte er der letzten übrig bleibenden Art verbleiben müssen. Indessen würde seine nachträgliche Widerherstellung einen derartigen Wirrwarr in der ganzen post-Linnéischen Literatur hervorgerufen haben, daß wohlweislich darauf verzichtet wurde.

[2]) Déscription de l'Egypte (1809).

Hazis Qu. & G. als Eigennahme geändert in *Polenivora*. Da *Hazis* Bsd. (1832) dem Hübnerschen Namen *Dysphania* (1816) aus Prioritätsgründen weichen muß,[1]) kommt der Gistel'sche Name nicht in Frage.

Helicomius: wegen Ähnlichkeit mit dem Gattungsnamen *Heliconia* L. (Pflanze) wird *Podalirius* vorgeschlagen; unberechtigt.

Laspeyresia, als Eigennamensbildung, verworfen; dafür *Eutelea*. Selbstverständlich unberechtigt; aber auch der vorgeschlagene Name wäre, wenn er von anderer Seite eingebracht worden wäre, von Gistel bestimmt wegen Ähnlichkeit mit dem Gattungsnamen *Eutelia* Hbn. (für *adulatrix*) beanstandet worden.

Liparis Ochs. wegen Ähnlichkeit mit *Liparia* verworfen und in *Erasta* verändert. Kommt nicht in Frage, weil heute (als verbraucht) in *Lymantria* Hbn. geändert.

Lyonnetia (r. *Lyonetia*) Hbn. wegen der Verwendung eines Eigennamen umgetauft in *Olethria*. Gistel vergißt aber, daß im Text (S. 148, Spalte a) für *Lyonnetia* bereits der Name *Nocturno* von ihm selbst vorgeschlagen war.

Seite X. *Mormo* Hbn. soll wegen Ähnlichkeit mit Illigers „*Mormon*" zu *Acyra* werden. Ebenso unberechtigt wird *Ochsenheimeria* Z. zu *Aèrcia* geändert.

Pavonia Hbn. wird, weil verbraucht (Lamarck 1816, Coelenterata), umgewandelt in *Anthomanes*. Da sich dieser letztere Name auf *pavonia* L. bezieht, hätte er vor *Eudia* Jordan (25. Oktober 1911) die Priorität.

Phycis (Lepidoptera, soll wegen der Priorität von *Phycis* Artedi (Fisch) zu *Gyra* werden. Dafür ist aber jetzt *Phycita* Curt. in Gebrauch, was vor Gistel die Priorität hat. (1840).

[1]) Bei Hübner (Verzeichn. bekannt. Schmettl.) finden sich auf S. 175 zwei Namen für das gleiche Genus verwendet, *Dysphania* und *Euschema*, welche beide die Priorität vor *Hazis* haben. Während bis in die neueste Zeit der letztere ganz allgemeinen Anwendung war, ist in der jüngsten Literatur *Dysphania* gebraucht.

Phyllodes (Noctuide) soll wegen des Genus *Phillodes* Lour. (Pflanze) zu *Xenodrias* werden. Kein Grund.

Platypteryx Lasp. soll wegen Ähnlichkeit mit *Platyptera* zu *Cleopteryx* werden. Unbegründet.

Roesslerstammia Z. als Eigenname verworfen. Dafür wird *Tachytera* vorgeschlagen, was in anderen Fällen wegen Ähnlichkeit mit *Tachyptera* Kuhl vermutlich beanstandet worden wäre.

Sciaphyla (Treitschke 1830) wegen Ähnlichkeit mit dem Coleopterengenus *Sciaphylus* in *Peribrosca* umgewandelt, ist aber tatsächlich aufzugeben, weil *Cnephasia* (Curt. 1826) die Priorität hat.

Seite XI. *Tischeria* wegen Eigennamensverwendung in *Philodoxa* geändert, im Text (S. 148) dagegen in *Evexia!*

Torula Bsd. wird zu *Coelibates*, weil *Torula* vergeben sein soll. Gistel sagt aber nicht wo, und in Scudder finde ich nur *Torula* Bsd. verzeichnet.

Trichiura (Lasiocampide) wird in *Trichola* geändert, weil *Trichiurus* ähnlich (Pisces). Unbegründet.

Zygaena (Lepidopt.) Fabr. 1775 bleibt, da es vor dem Hammerfisch *Zygaena* 1817 die Priorität hat. Diese Gattung ist später wegen ihrer Doppelsinnigkeit (zu Unrecht) in *Anthrocera* (Scopoli, 1777) umgewandelt worden.

Seite XI, (Anm. 19.) *Dictyopteryx* Steph. (Gistel schreibt *Dyctyopteryx*) wird in *Gastrolatrix* umgetauft. Ohne triftigen Grund, denn *Dictyopteryx* Pict. (Orthopt.) ist jünger.

Euchelis Bsd. Hierfür wird, wohl wegen Ähnlichkeit, *Deiopeia* vorgeschlagen. Heute ist für die *Deiopeia* der ältere Name *Utetheisa* (Hbn., 1816—1822) im Gebrauch; für *Euchelia* Bsd. (diese Schreibweise ist richtig) ist gleichfalls der Huebnersche Name — *Hypocrita* — wieder eingesetzt.

Lampetia Steph. Hierfür wird *Thriptera* vorgeschlagen, doch ist das Koleopterum L's. jünger.

Leucania. Für *Leucania* Ochs. wird *Pudorina* vorgeschlagen; da aber *Leucania* von Hübner stammt, hat es die Priorität.

Poecilocampa Steph. Wird ohne Angabe der Gründe in *Populaster* geändert.

Xanthia Ochsenh. In Spalte a der Seite XI wird *Xanthia* nicht nur als „bleibend" bezeichnet, sondern auch aus Rücksicht auf sie die (entfernt ähnliche) Kruster-Gattung *Xantho* Haan in *Salax* umgetauft; das hindert Gistel nicht, daß er in Anmerkung 19 derselben Seite *Xanthia* in *Euthemonia* ändert.

Seite XIV. In den Errata wird angegeben, daß im Text (S. 146) für *Deilephila livornica „Liburnica (N.)"* zu lesen sei.

Seite 147. Genus *Metrocampa*. Gistel schrieb *Metrocampos*, während der Autor Latreille *Metrocampa* schreibt.

Seite 148. Genus *Tinea*. Im Text führt Gistel an: „T. uvella". Ein mir fremder Name, der auch in keiner mir bekannten Synonymie erwähnt ist; ferner *T. sarcitella*, was für „Kleidermotte" stehen soll. *Sarcitella* ist aber Synonym zu *Endrosis lacteella* Schiff. (= *betulinella* Hbn.)

Seite 148. Genus *Aucita*. Gistel führt eine *A. geerella* auf; *geerella* ist die Hübnersche Bezeichnung für *degeerella* L., die aber eine *Adela* ist. Der Name *Adela* als Gattungsname wird abgelehnt und von Gistel sonst durch *Aedelis* ersetzt, da G. wegen der Ähnlichkeit mit dem bereits vergebenen Namen *Adelia* Verwechslungen befürchtet. — — Diese Konjektur scheint aber Gistel einige Seiten später vergessen zu haben, denn in seinem Verzeichnis führt er die *Adela* unter dem Namen *Adelo* auf, was kaum besser gegen die gefürchteten Mißverständnisse schützen würde.

Bezüglich lepidopterologischer Namen muß daher gesagt werden, daß eine dringende Notwendigkeit zur Wiederherstellung Gistelscher Namen nicht besteht, daß wenigstens bei den Lepidopteren es höchstens in ganz wenigen Fällen möglich gewesen wäre, bei Kenntnis dieses für die meisten Bearbeiter schwer zugänglichen Werkes den einen oder den anderen Namen als Gruppenbezeichnung in Anwendung zu bringen.

Eingegangen: 18. Juli 1921.

Ichthyologisches und Herpetologisches aus J. Gistels „Naturgeschichte des Thierreichs"

von **Rob. Mertens**

Anschließend an die Arbeit von F. Haas (Heft 5 d. Ztschr.) über die Malakozoologie in Gistels Naturgeschichte*) gebe ich im Folgenden eine nach den gleichen Grundsätzen aufgestellte Übersicht über die nomenklatorischen Änderungen Gistels auf dem Gebiete der Ichthyologie und Herpetologie.

A. Gattungsänderungen

Seite VIII. *Acanthias vulgaris* (Müll. Bonap.), eine Roche, heißt *Carcharias*[1]) (Nobis) *vulgaris*. *Acanthia* ist bei *Fabricius* eine Wanze.

Acanthodes[2]) (Agass. Poiss. foss. IV, VI) heißt: *Pelonectes* Nob. Wegen *Acanthodes* Serville, Orthopt., 1835.

Acerina[3]) (Cuv. poiss.): *Gremilla* (Nob.). — Wegen *Acerina* Rafinesque, Crust., 1814.

Acrodus (Agass. poiss. 1843. foss. XI): *Adiapneustes* (Nob.). Wegen *Acrodon* Zimmermann, Käfer.

Anastomus[4]) (Cuv. Karpf.): *Histiodromus*, N.

Ancylodon[5]) (Cuv., Fisch.): *Nomalus*, N.

Asellus (Klein, Barkarwebb[6]); *Gadus*): *Cerdo*, N. — Wegen *Asellus*, Geoffroy, Assel, 1762.

Aspistes[7]) (Quoy, Astrol., Fisch.): *Hypodytes*, N.

Aspistes (Wagl., *Lacerta*): *Platydaedalus*, N. — Wegen *Aspistes*, Meigen, Dipt.[8])

*) Johannes Gistel, Naturgeschichte des Tierreichs für höhere Schulen bearbeitet. S. I—XVI; 1—220. Taf. 1—32, Quart. Stuttgart 1848.

[1]) *Carcharias* Raf., 1810!

[2]) *Acanthodes*, Agassiz, Pisces, 1833!

[3]) *Acerina* Cuv. Pisces, 1817!

[4]) 1817; *Anastomus* Bon., Aves, 1790.

[5]) 1817; *Ancylodon*, Illiger, Mamm., 1811.

[6]) Unrichtiges Zitat: Soll heißen *Asellus* Valenciennes in Webb und Berthelot, Hist. Nat. Iles Can., Ichthyologie, 1836, S. 76.

[7]) *Aspistes*, Quoy, Pisces. In Scudders und Günthers Katalogen nicht auffindbar.

[8]) 1818.

Ausonia (Risso, Fisch., *A. Cuvieri*): *Scrotaria*, N.

Blochius (! Agass. poiss., 1843): *Gliscus*, N.

Brontes (Valenc., XVI, 1842, Karpf.): *Strephon*, N. — Wegen *Brontes*[9]) (Fab., Käfer).

Burgeria (Tschudi, Batrachier: *Hyla*): *Dendricus*, N.

Caninoa (Nardo, ein Hayfisch neben *Notidanus*). Ist denn der Prinz von Canino mit einem Hayen vergleichbar? — *C. chiereghini*; bei Venedig. Ohne Spirakula mit 5 Kiemenspalten (Isis, 1843. 403.): *Thalassoklephtes*, N.

Ceratodus (Agass. Poiss. Foss. XI.): *Scropha* Nob. (Wegen *Ceratodon* Briss.)

Chelonia (Brogn., *Testudo.*): *Megemis*, N. (Wegen *Chelone* L., Plant.)

Chironectes (Cuv., Valenc., XII, Rüppel., Lesson: Fische, Coq. 1830. Isis 1833, 107) *Capellaria*, N. — Wegen *Chironectes*[10]) Illig. Suck.

Chrysotosus (Lacep. Fisch.): *Echemythes*, N.

Chrysophrys (Rüpell, Fis. XII): *Caeso*, N.

Cosmus (d'Orbigny, Lurch): *Cephaloloxes*, N. — Wegen *Cosmus* (der Engländer Pflanze).

Cossyphus (Valenc. Poiss. XIII.): *Ronchifex*, N. — Wegen *Cossyphus*.[11]) Fabr, Käfer.

Ctenodus (Agass. Poiss. Foss. XI.): *Rhadamista*, N. — *Ctenodon* Wagler, *Lacerta*.

Seite IX. *Dascyllus* (Cuv. Valenc. Poiss. V. — Rüpp. Fisch. XII.): *Pirene*, N. — Wegen *Dascillus* Latr., Käfer.

Deprane (Cuv. Valenc. Poiss. IV.): *Enixe*, Nob. — Wegen *Drepana* Schrank, Falter.

Ellops[12]) (Nicht *Helops*; Fisch) zu schreiben.

Enhydrus (Wagl. Syst. Amph. 166. 1830.): *Noterophis*, N. — Wegen *Enhydra*, Flemming, Seeotter.

Equula (*E. insidiator*; Fisch): *Secutor*, N.

Eucnemis[13]) (Tschudi, Frosch): *Epibole*, N.

---

[9]) *Brontes* Fabricius, Col., 1801.

[10]) *Chironectes* Illiger, Mamm., 1811.

[11]) *Cossyphus* Valenciennes, Pisces, 1839. — *Cossyphus* Fabr., Col., 1792.

[12]) *Elops* L.: die Schreibweise *Ellops* ist von Gistel neu eingeführt. *Helops* Branitt, Pisces 18 . . .; *Helops* Fabr., Col., 1775.

[13]) *Eucnemis* Tschudi, Rept., 1838. — *Eucnemis* Ahr., Col., 1812.

Eugnathus (Agass. Poiss. X): *Furo*. N. — Wegen *Eugnatha* Aud., Spinne.

Euprepis (Wagl. *Lacert.*): *Elabites*, N. — Wegen *Euprepia* Ochs., Falter.

Eurynotus[14]) (Agass. Rech. VI, Fisch): *Notacmon*, N.

Gerres (Cuv. Rüpp. Fische, XII — Valenc. Poiss. VI): *Podager*, N. — Wegen *Gerris*, Fabr., Wanze.

Gouana (Nardo, aus *Lepadogaster piger*: Isis, 1833, 548): *Apepton*, N.

Hydrus (Daud. Lurch): *Elaphrodytes*. N. — Wegen *Hydra*, L., Armpolyp.

Johnius (Bloch. Fisch): *Apeches*, N.

Julis (Lacep. Fisch): *Neanis*, N. — Wegen *Julus*, L., Skolopender.

Lamia[15]) (Bonap. Roche): *Exoles*, N.

Leptorhynchus[16]) (Smith. Illustr., Fisch): *Anepistomon*. N. — Wegen *Leptorhynchus*. Drossel.

Leptosomus[17]) (Nardo, Isis, 1832 (?) 548, Fisch): *Spanius*. — Wegen *Leptosomus* Vieill., Aves. 1816.

Lethrinus (Cuv. Fisch): *Maina*. N. — Wegen *Lethrus*. Fabr., Käfer.

Linkia (Nardo, Isis, 1834, 717, Fisch): *Undina*, N. — Wegen *Linckia*, Agass., Echinod.

Macropodus (Lacep., Barsch): *Pedites*. N. — Wegen *Macropus*, Thunberg, Käfer.

Macquaria (Less. Fische, Coq. 1830. Isis, 1833. 103. Valenc. Poiss. V): *Paschalestes*, N.

Megalurus[18]) (Agass. Rech. I. 1833): *Synergus*, N. — Wegen *Megalurus*, Horsf., Isis, 1832.

Seite X. *Microdon* (Agass. Poiss. XIII): *Proscinetes*. N. — Wegen *Microdus* Nees, Immen 1834.

Microps[19]) (Agass. Poiss. Foss. 1843): *Periurgus*. N. — Wegen *Microps* Wagl., *Rana*, 1830.

[14]) *Eurynotus* Agass., Pisc., 1835. — *Eurynotus* Kirby, Col., 1817.

[15]) *Lamia* Risso. Pisc., 1826. — *Lamia* Fabricius, Col., 1775.

[16]) Falsche Substitution: *Leptorhynchus* Lowe, Pisc., 1822 ist älter als *Leptorhynchus* Men., Aves. 1832 oder *Leptorhynchus* Dub., Aves, 1836.

[17]) *Leptosmus* Nardo, Pisces, falsch für *Leptosoma* Nardo, 1827. Hat vor *Leptosoma* Leach, Col., 1819 zu weichen.

[18]) *Megalurus* Agassiz, Pisc., 1833. — *Megalurus* Fig. Horsf., Aves, 1820.

[19]) *Microps* Agassiz, Pisc., 1833. — *Microps* Wagler, Rept., 1828.

Mugil (Linn., Fisch): *Arnion*, N.

Mustelus (Cuv. Hay, Müll. Plagiostoma. *M. vulgaris*): *Myrmillo*, N. — Wegen *Mustela*, Linn., Wiesel.

Oreina[20]) (Valenc. XVI. 1842, P. 224; Karpfe): *Englottogaster*, N. — Wegen *Oreina*, Chevrol., Käfer.

Oxybelis (Wagl. Natter): *Plastor*, N. — Wegen *Oxybelus*, Fabr., Hymenopt.

Oxyrhina[21]) (Müll. Plagiostom.; Agass. Poiss. 1845): *Plectrostoma*, N. — Wegen *Oxyrhina*, Zetterst. Dipt.

Plagusia[22]) (Bru., Bonap. Iconog. della fauna ital. Fische): *Euporista*, N. — *Plagusia* Latr., Krabbe.

Platyrhina[23]) (Bonap. P, *sinensis*: Müllfr, Plagiostom., Roche): *Analithis*, N. — Wegen *Platyrhina*, Clairville, Käfer.

Platysomus (Agass. Rech. s. l. poiss. foss. 1833. IV): *Strotes*, N. — Wegen *Platysoma*, Leach, Käfer.

Platystoma[24]) (Valenc. Poiss. XVI. 1842. Karpfe): *Abron*, N. — Wegen *Platystoma*, Leach, Käfer.

Plotosus (Lacep. Fisch): *Deportator*, N. — Wegen *Plotus*, Linn., Vogel.

Poecilia (Eh. Fisch): *Alazon*, N. — Wegen *Poecilus*, Bon., Käfer.

Polia (Delle Chiaje: Isis. 1832. P. 647. *Sciaena*): *Phygas*, N.

Psammodus (Agass. Recherch. VIII. et XI. Fisch): *Apodemetes*, N. — Wegen *Psammodius*, Käfer.

Rhina[25]) (Bonap. *R. ancylostomus*, Müll. Plagiost.): *Demiurga*, N. — Wegen *Rhina*, Oliv., Käfer.

Sarda (Cuv. Fisch): *Creotroctes*, N.

Sargus[26]) (Cuv. Valenc. Poiss. VI, Rüppel, Fisch. XII): *Demius*, N. — Wegen *Sargus*, Dipt.

[20]) *Oreina* Valenc., Pisc., unauffindbar in Scudder, ob Verwechslung mit *Oreinus* Maclelland, Pisc., 1838? — *Oreina* Chevrolat, Col., 1834.

[21]) *Oxyrhina* Agassiz, Pisc., 1843. — *Oxyrhina* Meigen, Dipt., 1838. — *Oxyrhina* Zetterst., Dipt., 1842.

[22]) *Plagusia* Brown, Pisc., 1756. — *Plagusia* Latr., Crust., 1806.

[23]) *Platyrhina* Müll., Pisc., 1837. — *Platyrhinus* Clairville, Col. 1798.

[24]) *Platystoma* Agass., Pisc., 1829. — *Platystoma* Meigen, Dipt., 1803. — Ein Käfer *Platystoma* ist mir unbekannt; nur *Platystomus* Hellw.

[25]) *Rhina* Klein, Pisc., 1745. — *Rhina* Oliv., Col., 1807

[26]) *Sargus* Fabr., Dipt., 1798. — *Sargus* Cuv., Pisc., 1817.

Scatophagus (Agass. XIII. Recherch. — Valenc. Poiss. VI.): *Prenes*, N. — Wegen *Scatophaga*, Meigen, Dipt.

Scleroderma (Agass. Fisch): *Agoreion*, N. — Wegen *Scleroderma* Persoon, Bauchpilz.

Scotobius[27]) (d'Orbigny, Lurch): *Gryphius*, N. — Wegen *Scotobius*, Germ., Käfer.

Scymnus[28]) (Cuvier, Müll. Plagio.): *Borborodes*, N. — Wegen *Scymnus*, Herbst, Käfer.

Smerdis[29]) (Agass. Rech. IV. Fisch): *Dapalis*, N. — Wegen *Smerdis*, Leach, Crustac.

Seite XI. *Thymallus* (Aelian. Cuv.): *Orthocolus*, N. — Wegen *Thymalus*, Latr., Käfer.

Toxotes[30]) (Cuv. Fisch) bl. — (*Trompe*, N.)

Trachydermus (Heckel, Fisch. in Annal. d. Wien. Mus.): *Aphobus*, N. — Wegen *Trachyderma*. Latr., Käfer.

Tragops (Wagl. Schlange): *Dystyches*, N. — Wegen *Tragopa*, Latr., Cicade.

Trichodon (Steller; Fisch bei Valenciennes, Hist. N. III.): *Chaetichthys*, N. — Wegen *Trichoda*, Müll., Infusor.

Trichopus (Valenc. Poiss. VI.): *Lithulcus*, N. — Wegen *Trichopus*, Gaertn., Plant.

Tyria (Fitzing., Brandt. Bull. III.): *Eremophis*, N. — Wegen *Thyria*, Falter.

Xenodon[31]) (Rüpp. Fisch): *Odonus*, N. — Wegen *Xenodon*, Fitz., Lurch.

Seite XI, Anm. 19. „Unter den Lurchen, besonders den Batrachiern, ist zu ändern: *Hylaplesia* in *Dendromedusa* (Nob.; *D. tinctoria*). — *Cornufer* in *Phyllodytes* (Nob.); *Microhyla* in *Dendromanes* (Nob., *D. achatinus*).; *Burgeria* in *Dendricus* (Nob., *Dend. Burgeri* N.), *Ranoidea* in *Polyphone* (Nob.); *Boophis* in *Buccinator* (Nob.); *Hylarana* in *Zoodioctes* (Nob.; *Zood. erythraeus*):

---

[27]) *Scotobius*, Lurch (Im Sinne Gistels Amphibien und Reptilien) ist weder bei Scudder, noch in Boulengers Katalogen auffindbar.

[28]) *Scymnus* Kugl., Col., 1794. — *Scymnus* Cuv., Pisc., 1817.

[29]) *Smerdis* Leach, Crust., 18??. — *Smerdis* Agass., Pisc., 1833.

[30]) Gistel stellt für *Toxotus* den neuen Namen *Trompe* auf, obwohl der Cuviersche Name — wie er selbst sagt — bestehen soll!

[31]) *Xenodon*, Boie, Rept., 1827. — *Xenodon* Rüppell, Pisc., 1835.

Palaeobatrachus in *Borborocoites* (Nob.; *B. deluvianus); Pelophilus* in *Baryboas* (Nob.); *Hyladactyla* in *Pelida* (Nob.); *Pseudobufo* in *Pyleus* (Nob.); *Palaeophrynos* in *Troglobates* (Nob.); *Pseudosalamandra* in *Hydroscopes* (Nob.; *H. naevius); Ambystoma* in *Limnarches* (Nob.); *Bradybates* in *Bradytes* (Nob.); *Geotriton* in *Hydromantes; Hemidactylium* in *Cotobotes* (Nob.); *Pseudotriton* in *Pelodytes* (Nob.); *Xihonura* in *Xiphoctonus* (Nob.); *Megalobatrachus* in *Cryptobranchus* (Leuckart); *Andrias (Homo deluvii)* in *Tritogenius* (Nob). Und das ist eine einzige Ordnung nur — und schon so viel aufzuräumen!"

Bei einem großen Teil der in dieser Anmerkung von Gistel veränderten Gattungsnamen ist kein Grund zu dieser Änderung einzusehen; nur bei einigen wenigen handelt es sich um Widmungsnamen oder voces hybridae, also Wortbildungen, die Gistel grundsätzlich ablehnt.

Seite XIII. Berichtigungen.

„Für *Erythrolamprus* setze: *Epimones* (Nob.) *Domicella*. S. 105 l.: *Sphyraena argentina*, N. Ferner statt *Lepisosteus: Lepidosteus*. S. 108: l. st. *Chrysophrys: Eudynama* (N.).[32]) S. 109: l. st. *Melantha, Excursor* (N.).

B. Von Gistel erwähnte neue und neubenannte **Arten** von Reptilien, Amphibien und Fischen

S. 100. „Schwarze Natter (*Coluber Jenisonii*, Gistl). $1^1/_2$—2 Fuß lang; davon Schwanz $^1/_6$; Rücken stark gekielt-schuppig, Schuppen klein, schmal, schwarz, Seiten weiß marmoriert, Bauch seidenartig irisierend; Hals und Kopf unten milchweiß; Hals ohne Binde. — Um Bern im Gümmlingermoose im Julius 1833 gefangen. Äußerst lebhaft. Augen schwarz, ohne hellem Stern. Gab eines Abends einen Vogelton von sich."

Der Beschreibung nach kann es sich um eine melanotische Form von *Tropidonotus natrix* L. handeln.[33])

Die oben erwähnte Beschreibung von *C. Jenisonii* ist sicher nicht die ursprüngliche, weil Gistel als Autor seinen eigenen

[32]) Vergl. S. VIII (s. S. 170 dieses Textes), wo *Chrysophrys* Rüpp. gleich *Caeso* Gistel gesetzt wird.

[33]) *Tropidonotus tessellatus* Laur. ist bei Bern mit Sicherheit noch nicht nachgewiesen.

Namen ohne e und das gewohnte Nobis (N. oder Nob.), angibt. Gerade die Schreibweise Gistl, die er, wie er selbst auf S. 14 sagt, in seinen früheren Schriften anwandte, scheint dieses zu beweisen. Doch war es mir unmöglich den genauen Ort dieser Originalbeschreibung festzustellen, da Gistels Werke in den Bibliotheken zu den größten Seltenheiten gehören.

Im Anschluß an die Hufeisennatter *(C. hippocrepis)* nennt Gistel die „Sippe: *Periops*. Hieher *Periops Pyramidum* Gistl (Geoffr. Descript. de l'Egypte etc. 8. f. 1)".

Die in Geoffroy, Description de l'Egypte auf Taf. 8, Fig. 1, 1809, abgebildete, von Gistel als *P. Pyramidum* bezeichnete Natter ist nach Boulenger, Cat. Snakes Brit. Mus., I., 1893, S. 411 *Zamenis diadema* Schleg. (1837). Auch diese Schlange muß aus dem gleichen Grunde wie *C. Jenisonii* von Gistel schon früher beschrieben worden sein.

S. 101: „Gehörnte Viper *(V. Cerastes)*. Bildet das Genus *Cerastes Hasselquistii*, Nob."

Schon Gray (Zool. Miscell., 1842, S. 70) beschrieb eine *Cerastes hasselquistii*, die nach Boulenger (a. a. O., III., 1896, S. 502) mit *Cerastes cornutus* Forsk. identisch ist.

S. 102. „Dickfüßige Feuerunke (*Bombinator apenninicus*. Nob.). 2 Zoll lang, erdfarben, dichtbewarzt, unten glatt, orangegelb; Flecken blau, größer als bei Nr. 1 (*B. igneus* d. Verf.); Schenkel sehr dick; Füße kurz, dick abgestumpft. Vermag sich muldenförmig einzubiegen wie vorige und findet sich in Italien auf den Apenninen."

Sicher eine Form von *Bombinator pachypus*, vielleicht als die italienische Lokalform aufrecht zu erhalten, da *Bombinator igneus* in den Apenninen nicht vorkommt.

Anschließend an *Proteus (Hypochthon anguinus)*: „Eine zweite Gattung habe ich bei meiner Anwesenheit in Krain bei H. Schmidt in Laibach gesehen und in meinem Faunus unter *P. variegatus* beschrieben. — Als eigene Familie hieher der fossile *Triton*, den Scheuchzer für das Skelet eines Menschen *(Homo diluvii testis)* gehalten. *Tritogenius* (Nobis) *diluvianus*. (Abgebildet bei Scheuchzer, Physica sacra)."

Proteus variegatus dürfte nichts anderes sein als der gewöhnliche Olm, der unter dem Einfluß des Lichtes in der Gefangenschaft eine deutliche Pigmentierung aufwies.

„Axolotl. (*Siredon mexicanus* Nobis)." Unbegreiflicherweise schreibt sich Gistel die Autorschaft des Namens *mexicanus* zu.

S. 103. „Dornhai. (*Squalus acanthias*) ist *Spinax mediterraneus*, Nobis."

Vollkommen überflüssige Umbenennung des heute noch gültigen Linnéschen Namens (Vgl. Garman, Plagiostomia, Mem. Mus. Comp. Zool., Cambridge, Vol. 36, S. 192, 1913).

S. 105. Im Anschluß an „Zunge (*Pleuronectes solea*, *Solea vulgaris*): Hieher eine Scholle, deren Rücken- und Afterflosse sich mit der Schwanzflosse vereinen, die Brustflossen jedoch fehlen. Sie heißt *Eupnoea* (Nob.) *lactea* (*Platusia lactea*, Bonap.) oder weißer Seitenschwimmer."

Plagusia (nicht *Platusia!*) *lactea* Bonap. ist nach Günther, Cat. Fish. Brit. Mus., IV., 1862, S. 490, *Ammopleurops lacteus* Bonap. Die Gattung *Ammopleurops* (a. a. O.) ist für *Plagusia lactea* neu aufgestellt. Der Gistelsche Name *Eupnoea* hat eine Priorität von 14 Jahren.

Im Anschluß an „Kabliau (*Gadus Morrhua*): Seehecht (*G. Merlucius* oder *Polydatus Lucius* Nobis)".

Soweit ich bei Scudder und in Günthers Fischkatolog feststellen konnte, ist der Gattungsname *Polydatus* und der Artname *lucius* von Gistel neueingeführt; beide zu Unrecht, da der betreffende Fisch den weit älteren Namen *Merluccius merluccius* L. tragen muß.

„Die gemeine Äsche (*Thymallus umbrosa*, Nobis)."

Ist *Thymallus thymallus* L. Die Neubenennung „*umbrosa*" trägt wohl dem französischen Vulgärnamen Umbre oder Ombre Rechnung.

Anschließend an die Äsche: „Der Kilchen (*Coregonus Hartmannianus*, Nobis)".

Ist der altbekannte Kilchen, *Coregonus acronius* Rapp (Fische des Bodensees, 1854, S. 22). Eine Verwechslung mit *Coregonus wartmanni* Bloch liegt nicht vor, da Gistel diese Art als Blaufelchen des Bodensees besonders erwähnt.

S. 106. „Vulkansfisch (mihi), (Pimelod, *Pimelodus*)."

Das „mihi" bezieht sich nur auf die Prägung des deutschen Namens „Vulkansfisch".

S. 107. „Als besondere neue Sippe: Schlaufisch (*Apistus Israelitarum*)".

Das Genus *Apistus* ist nicht neu von Gistel aufgestellt,

wie es aus seinem Wortlaut hervorgehen könnte, sondern rührt von Cuvier und Valenciennes aus dem Jahre 1829 her.

S. 108. „Gemeine Makreele (*Scomber macarello*, Nobis)".

Ist *Scomber scomber* L. Der Gistelsche Name „*macarello*" dürfte der italienische Vulgärname der Art sein.

S. 109. Meeräsche, Harder, *Mugil (Ello*, Nobis)".

Vgl. S. X. (S. 172 dieser Arbeit), wo *Mugil* in „*Armion*" umgeändert wurde.

Im Anschluß an „Seeadler: *Maigre (Sciaena Aquila)*: Als besondere Arten hieher die von der Gattung *Sciaena* abgesonderten Seekrähen (*Melantha*, Nobis, *Corvina*), wozu *Melantha nigra* aus dem Mittelmeer; dann die Schattenfische (*Attilus*, Nobis; *Umbrina*)."

Die beiden Gattungsnamen *Corvina* Cuv. und *Umbrina* Cuv. wurden von Gistel umgeändert, weil sie auf „ina" enden, was Gistel auf Familienbezeichnungen beschränken möchte.

Im Anschluß an Klippfisch (*Chaetodon*): *Toxotes (Trompe*, Nobis), *Jaculator*."

Siehe s. XI. (S. 173 dieser Arbeit).

Zoospermatozoa Nobis.

Die nomenklatorische Bedeutung der von Gistel auch benannten Spermatozoen geht aus dem entsprechenden Teil der Arbeit von F. Haas über die Gistelschen Mollusken hervor.

S. 188. VIII. „Das Fischsamenthier (*Ichthyokrates*, mihi). Neunaugen F. (*I. Petromyzonis*, mihi). — In *Petromyzon Planeri*. Hieher: *Protocobitis fossilis*, mihi. — Ähnlich in *C. taenia*."

IX. „Das Salamandersamenthier (*Salamandraches*, mihi). Dickschwänziges S. (*S. crassicaudis*, mihi). In *Salamandra maculata*."

X. „Das Froschgeschrötthier (*Protobatrachus*, mihi). Knopfschwänziges Fr. (*P. nodicaudatus*, mihi)."

Nachtrag.

Nachdem die vorliegende Arbeit fertiggestellt war, kam in meine Hände eine Arbeit von D. Jordan, Notes on Gistels Genera of fishes (in Proc. Acad. Nat. Sc. LXX, p. III, S. 335—340; Philadelphia, 1918), auf die ich — als Ergänzung zu meinen Angaben — an dieser Stelle hinweisen möchte.

Über das im Senckenbergischen Museum befindliche Exemplar von *Cophotis sumatrana* Hubrecht (Rept., Lac.)

von Rob. Mertens

Die durch einen Greifschwanz ausgezeichnete Agamiden-Gattung *Cophotis* wurde im Jahre 1861 von Peters für die von ihm damals erstbeschriebene *C. ceylanica* aufgestellt (Mon. Ak. Berl. S. 1103; 1861). Hubrecht hat dann im Jahre 1879 (Notes Leyden Mus. I. S. 243—244) eine zweite Art dieser Gattung beschrieben: *C. sumatrana*. Während wir jetzt *Cophotis ceylanica* recht gut kennen und auch über die Lebensweise dieser Form unterrichtet sind,[1]) scheint von der nach einem einzigen Exemplar beschriebenen *Cophotis sumatrana* kein weiteres Stück bekannt geworden zu sein; denn selbst Nelly de Rooij sagt in jüngster Zeit in ihrer trefflichen Bearbeitung der Reptilien des Indo-australischen Archipels („The Reptiles of the Indo-Australian Archipelago I. S. 91—92; 1915), daß außer dem im Leydener Museum aufbewahrten Typus-Exemplar von *Cophotis sumatrana*, das im Jahre 1848 in den Besitz des Leydener Museums gekommen ist, kein anderes Stück bekannt sei („the type specimen, the only on known, is in the Leyden Museum").

Deshalb war ich nicht wenig überrascht und erfreut in den herpetologischen Sammlungen des Senckenbergischen Museums ein gut erhaltenes Exemplar dieser so kostbaren und schönen Eidechse zu finden: es war im Jahre 1895 von H. Fruhstorfer, Berlin, von unserem Museum gekauft, und schon vom verstorbenen O. Boettger als *Cophotis sumatrana* bestimmt worden. Meine Nachbestimmung bestätigte die Boettger'sche Determination. Was nun unser Exemplar, das die Sammlungsnummer 4276 a trägt, außerdem so besonders wertvoll macht, ist sein Fundort: es stammt nämlich nicht, wie das Typus-Exemplar, aus Sumatra (Padang? der genauere sumatranische Fundort ist nach Hubrecht leider unbekannt), sondern aus Java, und zwar aus Pengalengan in West-Java.

Da ich in den herpetologischen Arbeiten von O. Boettger nichts über unser Exemplar von *Cophotis sumatrana* erwähnt finde, gebe ich hier eine kurze Beschreibung von unserem Stück, einem anscheinend ausgewachsenen Männchen. Die eingeklam-

[1]) Vgl. z. B. Willey, A. Viviparity of *Cophotis ceylanica*. Spolia Zeylanica. (Colombo Mus.) vol. 3; S. 235—237, 1 f; 1906.

merten Angaben beziehen sich auf das Leydener Typus-Exemplar, von dem ich einige Kennzeichen hier zum Vergleich anführe.

Trommelfell verborgen; seine Lage jedoch durch eine große Schuppe angedeutet. Oberfläche des Kopfes von kleinen unregelmäßigen, zum Teil spitzen Schuppen bedeckt. Über dem Auge ein Kamm aus 6—7 stark verlängerten Schuppen. Auf der Schnauze ein dünnes, weiches, 5 mm langes Horn, das anscheinend etwas länger ist als bei dem Typus. 7 (9) obere und 6 (8) untere Labialia. Kehlsack vorhanden. Der stark seitlich zusammengedrückte Rumpf ist bedeckt mit breiten gekielten, dachziegelartigen Schuppen, die in unregelmäßigen Querreihen angeordnet sind. Der Nackenkamm besteht aus 9 (9) über 4 mm langen Schuppen; der Rückenkamm, vom Nackenkamm durch eine etwa 10 mm lange Lücke getrennt, setzt sich aus 18 (18) etwas kürzeren Schuppen zusammen. Der Schwanzkamm hat 34 Schuppen; der letzte Schwanzabschnitt, von etwa 20 mm Länge, trägt keinen Kamm und stellt wohl das eigentliche Greiforgan vor. 3te und 4te Zehe fast gleich lang. Kopf und Rumpf: 75 mm (77); Schwanz: 115 mm (103); Hinterbein bis zur Spitze der 4ten Zehe: 42 mm; Vorderbein bis zur Spitze der 3ten Zehe: 33 mm; Augendurchmesser: 6,5 mm; Lidspalte: 2,5 mm. Die Färbung muß im Leben wahrscheinlich hellblaugrün gewesen sein, die bei unserem Exemplar, anscheinend infolge Konservierung, mehr bräunliche Töne angenommen hat. Augenlider mit radiären, dunklen Streifen, wie bei einigen Chamaeleons. Rumpf mit 3 sehr breiten unregelmäßigen Querbinden von braunschwarzer Farbe; Schwanz mit 13 solchen Querbinden.

In den wesentlicheren Merkmalen dürfte unser Exemplar mit dem Typus übereinstimmen. *Cophotis sumatrana* scheint nicht allzuferne mit *C. ceylanica* verwandt zu sein; ich halte es sogar für wahrscheinlich, daß *C. sumatrana* nur eine östliche Form ihrer auf Ceylon lebenden Verwandten ist.

Eine Untersilurfauna aus den Montagnes noires (Centralplateau)

Mit 1 Abbildung

von **Axel Born** in Frankfurt a. M.

Eine Exkursion durch die Montagnes noires im Frühjahr 1914 setzte mich in den Besitz einer kleinen Untersilurfauna, deren Zusammensetzung von einiger Bedeutung ist. Die Auswertung der Fauna für die Untersilurstratigraphie Südfrankreichs wurde bereits 1914 vorgenommen. Der Auswertung dieser durch ihre kosmopolitischen Komponenten interessanten Fauna wurde ich durch neu an mich herantretende Aufgaben entzogen.

Die Fauna fand sich in einem schwarzen Tonschiefer, der in kleinste Brocken zerfällt und gelegentlich flache Knollen führt. Der Fundort liegt am Wege von der Bahnstation Cessenon der Bahn Beziers—St. Chinian nach dem Orte St. Nazaire—de-Ladarez, und zwar rechts der Straße cr. 400 m nördlich der dort als pont des quatre chemins bekannten Brücke im vallée du Landayran. Hier liegt hart am Wege, an der Bergseite, ein kleiner Anschnitt zur Gewinnung von Wegeschottermaterial, in dem folgende Fauna gefunden wurde:

Phyllograptus angustifolius Hall
Tetragraptus bryonoides Hall
Redonia Deshayesiana M. Rouault
— — — — — — — *var. Duvaliana* M. Rou. emend. A. Born.
Ogygia glabrata Salter.
Trinucleus primitivus n. sp.
Synhomalonotus Arago M. Rouault.
Dalmanites socialis Barr.
— — — *Phillipsi* Barr.
Dalmanella cf. budleighensis Dav.
Bellerophon sp.
Sinuites sp.
Hyolithus sp.
Ribeiria sp.

Diese wenig artenreiche Fauna könnte durch systematisches Sammeln sicher leicht vermehrt werden. Was sie jedoch trotz ihrer Armut interessant macht, ist ihre Zusammensetzung. Wir kennen Folgen reiner Graptolithenfaunen aus Skandinavien, England und vielen anderen Gebieten, und wir kennen noch weit öfter die Aufeinanderfolge von gemischten Trilobiten-, Brachiopoden und Zweischaler-Faunen, wie z. B. aus dem ostbaltischen Untersilur. Diese Faunenfolgen müssen sich irgendwie entsprechen, aber gemeinsame Glieder fehlen, an Hand deren man die genaueren Beziehungen festlegen könnte. Solche Mischfaunen von Graptolithen einer- und Brachiopoden, Trilobiten, Zweischalern andererseits, oder biologisch gesprochen Mischfaunen von reiner

Planktonfazies mit Benthos und Nekton sind selten und für die vergleichende Stratigraphie besonders wertvoll. Der stratigraphische Wert der Fauna wird dadurch nicht gemindert, daß sie biologisch keine Einheit darstellt, sondern das Resultat der Projektion zweier verschiedener Lebensbezirke auf die gleiche Fläche bildet. Die Art der Zusammensetzung der St. Nazaire-Fauna gestattet nicht nur einen Vergleich mit anderen Graptolithenfaunen sondern auch mit typischen Benthosfaunen.

Das ist die eine Bedeutung der Fauna. Die andere Bedeutung liegt in der Tatsache, daß die Mehrzahl der angeführten Arten für das Gebiet des Centralplateaus neu ist.

Das, was von französischer Seite über das Untersilur dieses Gebietes bekannt geworden ist, sind einige gelegentliche paläontologische Notizen ohne stratigraphische Unterlage, oder, mit einer Ausnahme, Versuche stratigraphischer Darstellungen, die den bescheidensten Ansprüchen nicht genügen können. An Hand dieser geringen Forschungsergebnisse und dessen, was außerfranzösische Geologen dazu beigetragen haben, versuche ich im Folgenden die St. Nazaire-Fauna in die Schichtenfolge des südfranzösischen Untersilurs einzugliedern.

Die ersten Angaben über untersilurische Faunen stammen von G. de Tromelin und Ch. de Grasset[1]). Hier blieb es jedoch zunächst nur bei dem Titel; ein später (1877) gedruckter Auszug ist mir nicht zugänglich geworden. In diesem wurden eine Reihe von Arten aufgezählt und der Zone der Schiefer mit großen Asaphiden (*A. Fourneti Vern.*) aus der Gegend von St. Nazaire zugeschrieben.

F. Frechs Studien über die paläozoischen Bildungen von Cabrières (Z. d. D. g. G. 1887, S. 360) brachten in Bezug auf das älteste Untersilur wenig Gewinn. Er betrachtet als ältestes Glied des Untersilurs den grès armoricain mit *Lingula Lesueuri* Rou. und *L. Rouaulti* Salt. Etwas jünger sind Tonschiefer mit *Didymograptus* und Geodenschiefer, die als Seltenheit Trilobiten führen: *Illaenus* sp., *Aeglina* n. sp. aff. *priscae* Barr., *Asaphus* sp., *Niobe aff. latae* Ang., *Ogygia cf. desiderata* Barr.

Eine Nachprüfung dieser Faunenliste ist mir nicht möglich. Doch scheint eine Vermengung zweier verschieden alter Faunen

[1]) Études sommaires de la faune paléozoique du Languedoc et des Basses Pyrénées. Assoc. franç. pour l'avancem. des sc. 6. session. Le Havre, 1877, S. 529.

vorzuliegen. *Niobe* dürfte wohl der später von Bergeron und Brögger einwandfrei nachgewiesenen *Euloma-Niobe* Fauna angehören, *Asaphus, Ogygia cf. desiderata* und *Didymograptus* der von mir als Mittleres Untersilur bezeichneten Stufe mit *Calymmene Tristani* (vergl. A. Born: *Calymmene Tristani*-Stufe bei Almaden. Abh. Senckenberg. naturf. Ges. Bd. 36 1917. S. 211 u. f.)[1]).

Eine Gliederung des Untersilurs wurde zum ersten Mal von Bergeron vorgenommen:[2])

schistes à *Asaphus Fourneti*
grès armoricain
schistes à *Bellérophon Oehlerti*

An der Basis der *Asaphus Fourneti-* (= *Ogygia glabrata*) Schiefer kennt Bergeron eine Zone mit *Didymograptus*.

Mit der Bekanntgabe einer großen Anzahl von Graptolithen aus dem südfranzösischen Untersilur lieferte Barrois[3]) einen wichtigen Beitrag. Die Fauna, die von Rouville und Escot gesammelt worden war, sollte den stratigraphisch niemals definierten „schistes de Boutoury" oder den Schiefern mit *Bellerophon Oehlerti* entstammen. Neben *Megalaspis Filacovi, Calymmene Filacovi, Amphion cf. Lindaueri* und *Agnostus Ferralensis* wurden folgende Graptolithen gefunden:

Didymograptus balticus Tullbg.	*Didymograptus identus* Hall
„ *v-fractus* Salter	„ *Escoti* Barr.
„ *pennatulus* Hall	*Tetragraptus serra* Brong.
„ *nitidus* Hall	(= *bryonoides* Hall)
„ *bifidus* Hall	„ *quadribrachiatus* Hall

Die *Didymograptus*-Arten deuten auf ältestes Mittleres Untersilur (Zone des *Didymograptus geminus* = *Murchisoni*), während wenigstens *Tetragraptus serra* Br. (= *bryonoides* Hall) für Zone des *Phyllograptus angustifolius* Hall (ältestes Untersilur) spricht. Wenigstens treten beide letztgenannte Formen sonst gemeinsam auf.

Die stratigraphischen und die Fundortsangaben dieser von verschiedenen Sammlern an einer ganzen Reihe von Lokalitäten auf-

[1]) An dieser Stelle habe ich auch das Vorkommen der von F. Frech aus Südfrankreich (l. c. S. 395) erwähnten *Placoparia Tourneminei* Rou. aufgeklärt.

[2]) Ann. soc. géol. Bd. 22, 1889, S. 87.

[3]) Distrib. des graptolithes en France. Ann. soc. géol. du Nord, Bd. 20, 1892, S. 75.

gesammelten Formen sind derart ungenau, daß stratigraphische Schlüsse besser ganz unterbleiben. Ich halte die Fauna für ein Gemisch sehr verschiedenzeitlicher Arten.

Eine ähnliche Fauna wurde von la Mouchasse-du-Temple bei Cabrières beschrieben[1]). Hier fanden sich:

Didymograptus v-fractus Salter
Tetragraptus quadribrachiatus Hall
„ *serra* Br. (= *bryonoides* Hall)

Ähnliche gelegentliche Aufsammlungen südfranzösischer Lokalinteressenten untersuchte und beschrieb J. Bergeron[2]). Diese von Bergeron vorgenommene Beschreibung der Trilobitenarten von Caunes und St. Chinian veranlaßten Brögger[3]) zu einer eingehenden Revision der Bergeron'schen Bestimmungen: „Es ging aber auch aus den Abhandlungen mit ihren trefflichen Tafeln hervor, daß der geehrte französische Verfasser offenbar die Fauna des *Ceratopyge*-Kalkes nicht genauer kannte, indem die einzelnen Arten der Fauna von St. Chinian und Caunes aus diesem Grunde ganz natürlich teils fehlerhaft als Repräsentanten ganz neuer Gattungen angenommen, teils auch der Gattung nach unrichtig bestimmt sind". Das Ergebnis der Brögger'schen Revision war, daß sämtliche Arten der südfranzösischen Fauna mit Ausnahme der *Asaphelina* Gattungen angehören, die für den Skandinavischen *Ceratopyge*-Kalk typisch sind. „Die Fauna von St. Chinian und Caunes bietet somit nähere Analogieen mit dem nordischen *Ceratopyge*-Kalk, als fast alle anderen entsprechenden Ablagerungen außerhalb des skandinavischen Nordens. Einige Arten von St. Chinian scheinen sogar nicht spezifisch verschieden von entsprechenden nordischen Formen." (Brögger, l. c. S. 29). Damit war der Nachweis erbracht, daß die Mehrzahl der bekannt gewordenen Trilobiten in die Schiefer mit *Bellerophon Oehlerti* zu stellen und diese dem *Ceratopyge*-Kalk, also dem Tremadoc gleichzusetzen seien. Für weitere Arbeiten war damit eine neue Basis gewonnen.

[1]) Barrois: Sur le *Rouvilligraptus Richardsoni* de Cabrières. Ann. soc. géol. du Nord, Bd. 21, 1893, S. 107.

[2]) Ann. sc. géol. Bd. 22, 1889; und notes paléontologiques 1. 2. 3. B. S. G. Fr. (3) Bd. 21, 1893, S. 333 und Bd. 23, 1895, S. 465.

[3]) Über die Verbreitung der *Euloma-Niobe*-Fauna in Europa. Nyt. Mag. f. Naturvid. Bd. 35, 1896, S. 164.

Auf dieser baute Bergeron[1]) ein System der Kombination der Untersilurstufen Südfrankreichs auf.

Die älteste Untersilurstufe bildet das Tremadoc (= Schiefer mit *Bellerophon Oehlerti*) mit der von Brögger korrigierten Fauna. Über dieser Fauna liegen, ebenfalls noch zum Tremadoc gehörig, bei St. Chinian Schiefer mit *Asaphelina Migueli* Berg., bei Cabrières dagegen Schiefer mit *Amphion Escoti*.

Als nächste Stufe folgen Bröckelschiefer, die Schiefer von Boutoury, welche Trilobiten der Gattungen *Niobe*, *Calymmene*, *Remopleurides*, *Ampyx*, *Cybele* und *Agnostus* führen, ferner *Orthis* und *Lingula*. Bei Boutoury sollen folgende Graptolithen häufig sein:

Didymogr. balticus Tullbg.
„ *v-fractus* Salter
„ *pennatulus* Hall
„ *nitidus* Hall
„ *bifidus* Hall
„ *indentus* Hall
Didymogr. Escoti Barr.
Tetragraptus serra Br.
(= *bryonoides* Hall)
„ *quadribrachiatus* Hall
Rouvilligraptus Richardsoni Barrois

Nach Bergeron ein Äquivalent des unteren und mittleren Arening.

Es folgt der Sandstein mit *Lingula Lesueuri* und *Dinobulus Brimonti*, der grès armoricain, vom Alter des Ober-Arening.

Über dem grès armoricain folgt der Knollenschiefer mit *Asaphus Fourneti* (= *Ogygia glabrata*), *Didymograptus euodus* etc., der dem Llandeilo entspricht. — —

Die Auffindung eines Exemplares von *Phyllograptus angustifolius* Hall[2]) war ohne stratigraphische Bedeutung, da jede Begleitfauna fehlte. Bei dieser Gelegenheit versuchte Barrois die Stellung der *Didymograptus*-Schiefer von Boutoury und der *Phyllograptus*-Schiefer zu klären.

Er greift auf die stratigraphisch einwandfreieren Verhältnisse Norwegens zurück, wo nach W. Brögger (Silurische Etage 2 und 3, S. 18) im Kristiania-Gebiet die Verteilung der Graptolithen im *Phyllograptus*-Schiefer (Zone 3b) keine gleichmäßige ist. Der typische schmale *Phyllograptus angustifolius* Hall fehlt im unteren Teil von Zone 3b und wird durch

[1]) Études des terrains paléozoiques et de la tectonique de la montagne noire. B. S. G. Fr. (3), Bd. 27, 1899, S. 637).

[2]) Barrois: Sur la présence de la zone à *Phyllograptus* à l'Hérault. Ann. soc. géol. du Nord, 1904, Bd. 33, S. 75.

Tetragraptus und solche *Phyllograptus*-Formen mit kurzem breiten Hydrosom vertreten. Erst oben stellen sich die schmalen *Angustifolius*-Formen ein. Diese Angaben werden von Barrois richtig citiert (l. c. S. 77. Anmerk. 2). Im Text schreibt er dagegen (l. c. S. 77. Absatz 2): „M. Brögger indique en outre ce fait, que les *Phyllograptus* sont particulièrement abondants au sommet de 3b alors que les graptolithes des genres *Didymograptus*[1]), *Tetragraptus*, domineraient a la base. Il semble en outre de même en Languedoc."

Die durch Einschaltung des Wortes „*Didymograptus*" hervorgerufene kleine Veränderung ermöglicht es Barrois, die *Didymograptus*-Fauna von Boutoury, ebenso wie die äquivalente von la Mouchasse-du-Temple und die *Phyllograptus*-Zone mit der Norwegischen Schichtenfolge in Beziehung zu setzen: Bei la Mouchasse und Boutoury fehlt bei Anwesenheit von *Didymograptus* und *Tetragraptus* der *Phyllograptus angustifolius* völlig, also sei die Übereinstimmung mit dem unteren Teil von 3b in Norwegen, mit $3b_1$, schlagend. Die *Phyllograptus*-Zone ist dann dem oberen Teil der nordischen *Phyllograptus*-Zone 3b, der Unterzone $3b_2$ aequivalent. (vgl. unten folgende Tabelle).

Die nun folgenden Schiefer mit der Sammelbezeichnung „St. Nazaire-de-Ladarez" enthalten eine Fauna, die deutlich den Stempel der Uneinheitlichkeit trägt.

Megalaspides alienus Barr.	*Acidaspis Dufouri* Bur.
Ampyx cf. praenuntius Salter	*Synhomalonotus cf. Tristani* Brong.
Trinucleus cf. carinatus Ang.	„ *cf. Arago* Barr.
Dalmanites cf. oriens Barr.	*Primitia cf. prunella* Barr.
Dionide formosa Barr.	*Plumulites bohemicus* Barr.
Asaphellus desideratissimus Tromelin	*Orthis cf. Menapiae* Hicks.

Barrois hält die Fauna für ein Aequivalent von 3c, wobei ihm das frühe Auftreten von *Acidaspis*, *Calymmene* und *Dionide* Bedenken erweckt. Die Gegenüberstellung ergibt folgende Tabelle:

Norwegen	Südfrankreich
Zone 3c	schistes de St. Nazaire à Trilobites
Zone 3b $3b_2$	schistes de St. Nazaire à *Phyllograptus*
Zone 3b $3b_1$	schistes de Boutoury à *Didymograptus*
Zona 3a	schistes de Cassagnoles à *Euloma-Niobe* (= Schiefer von St. Chinian und Caunes)

Es muß betont werden, daß auch nicht zwei dieser Zonen jemals in der Languedoc in Aufeinanderfolge

[1]) von mir gesperrt.

festgestellt wurden und daß die Schichtenfolge lediglich konstruktiver Art ist. Die Bezeichnung „Schiefer von St. Nazaire" genügt nicht, um die Gleichaltrigkeit zweier Faunen zu erweisen. Das ganze Gebiet um St. Nazaire ist in untersilurischer Tonschieferfazies ausgebildet und der Fundstellen sind zahllose.

Zweifellos sind die Schiefer von Boutoury und die von St. Nazaire jünger als die *Euloma-Niobe*-Fauna von Cassagnoles, St. Chinian und Caunes. Aber für die Aufeinanderfolge der erstgenannten Schiefer in der oben angegebenen Folge ist keinerlei Anhalt vorhanden. Die Fixierung der *Didymograptus*-Schiefer von Boutoury beruht auf einer Verkennung der Graptolithenverteilung in der norwegischen Zone 3b.

Durch die Auffindung meiner Graptolithen-Trilobiten-Fauna von St. Nazaire wird die obige Kombination hinfällig. Meine Fauna enthält wenigstens einen Teil der Trilobitenfauna der Barrois'schen Trilobitenschiefer von St. Nazaire (3c):

Calymmene (Synhomalonotus) Arago Barr.
Dalmanites

die mit *Phyllograptus angustifolius* und *Tetragraptus bryonoides* zusammen auftreten, Formen, die der Barrois'schen Zone „schistes de St. Nazaire à *Phyllograptus*" (3b,) enthalten sind. Das läßt darauf schließen, daß die Barrois'schen *Phyllograptus*-Schiefer und seine Trilobitenschiefer von St. Nazaire synchrone Bildungen sind. Die Aufstellung der beiden Zonen erfolgte ja auch lediglich auf Grund des Umstandes, daß einmal die Trilobitenfauna ohne *Phyllograptus* und ein anderes Mal das eine Exemplar von *Phyllograptus* ohne jede Begleitfauna gefunden wurde. Es muß in diesem Zusammenhange betont werden, daß in dem von mir besammelten Aufschluß sich Trilobiten mit *Phyllograptus augustifolius* eng vereint auf den gleichen Gesteinplatten fanden. Eine nachträgliche Vermengung der Faunen verschiedenaltriger Zonen ist außer Möglichkeit.

Es ist bedauerlich, daß eine letzte neuere Untersuchung über das Untersilur der Languedoc von J. Miquel[1]) auch nicht die erwartete Klärung des Wirrwarrs gebracht hat. Im Gegensatz zu der vorher angeführten Anschauung von Bergeron vertritt

[1]) Nouvel essai sur la géologie des terrains primaires du département de l'Hérault. Classification des terrains siluriens. Bull. de la soc. d'étude des sciences naturelles. Bd. 31. 1912.

Miquel die Auffassung, daß der grès armoricain das Tremadoc direkt überlagert (vergl. Tabelle), und seinerseits von *Amphion*- und schließlich von den *Calymmene*schiefern überlagert wird. Die Auffassung von Bergeron, daß der grès armoricain die letztgenannten Schiefer überlagere, erkläre sich aus der überkippten Lagerung der Schichten in der Gegend von Cabrières.

Bergeron 1899	Miquel 1912	Barrois 1904
Schiefer m *Asaphus Fourneti* u. *Didymogr. euodus*	*Asaphus (Barrandia)*-Schiefer *Calymmene*-Schiefer	
Grès armoricain (Ob. Arening)	Schiefer m. *Amphion* u. *Phyllograptus*	Schiefer v. St. Nazaire m. Trilobiten (3 c)
schistes de Boutoury m. Trilobiten, *Didymograpt.* u. *Tetragrapt.* (U. u. Mi. Arening)	Grès armoricain	Schiefer v. St. Nazaire m. *Phyllograptus* (3 b_2)
		Schiefer v. Boutoury m. *Didymograptus* (3 b_1)
Zone m. *Amphion Escoti* resp. *Asaphelina Miqueli* eigentl. Tremadoc	Tremadoc: Oberes	Schiefer v. Cassagnoles (3 a)
Schiefer m. *Bellerophon Oehlerti.*	Tremadoc: Unteres	Schiefer v. St. Chinian u. Caunes

Die den grès amoricain überlagernden Schiefer mit *Amphion* und *Phyllograptus* (l. c. S. 23) enthalten bei St. Nazaire: *Redonia*, *Ctenodonta*, *Orthonota*, *Actinodonta*, *Nuculana*, *Clidophorus*, *Lyrodesma*, *Modiolopsis*, *Orthis desiderata* Barr., *O. Menapiae* Hicks, *O. Carausi* Salter, *Asaphus*, *Acidaspis*, *Amphion cf. Lindaueri* Barr., *Didymograptus fractus* Salter. Auch soll von hier der von Barrois beschriebene *Phyllograptus angustifolius* stammen.

Das bedeutet eine wesentliche Bereicherung, ebenso wie die Mitteilung einer noch umfangreicheren Fauna aus den überlagernden *Calymmene*-Schiefern. Deren wesentlichste Arten sind:

Symhomalonotus Arago Barr.
„ *Tristani* Brong.
Dalmanites socialis Barr.
Dalmania caudata Brünnich
Agnostus tardus Barr.
Ampyx cf. nudus Salter.
Dionide formosa Barr.
Oggygia desiderata Barr.
Oggygites desideratissimus Trom.
Symphysurus Rouvillei Trom.
Acidaspis Buchi Barr.
Remopleurides
Trinucleus
Orthis
Lingula
Didymograptus.

Es ist das Verdienst von Miquel, diese Calymmeneschiefer zuerst als solche im Südfrankreich nachgewiesen zu haben.[1])

Über diesen *Calymmene*-Schiefern folgen nach Miquel (l. c. S. 26) die Schiefer mit *Asaphus(Barrandia) Fourneti*, wenigstens bei Cabrières. Bei St. Nazaire scheinen sie zu fehlen. Den Abschluß des Untersilurs bildet dann das hier nicht mehr intressierende Caradoc.

Aus diesen sich vielfach widersprechenden Anschauungen und Beobachtungen das Tatsächliche über die Reihenfolge der Schichten zu entnehmen, ist nicht leicht.

Unbestritten bildet das Tremadoc die Basis des Untersilurs. Hierher gehören die Faunen von Caunes, St. Chinian und Cassagnoles. Die Gliederung Miquels im Tremadoc wird durch die Feststellung Bergerons gestützt, der eine besondere obere Zone mit *Asaphelina Miqueli* resp. *Amphion Escoti* ausscheiden konnte.

Für die Beurteilung der weiteren Zonenfolge ist es wichtig, daß Miquel für seine Auffassung: grès armoricain → *Phyllograptus*-Schiefer zwei Profile wiedergibt, die seine Ansicht stützen.

Die Schwierigkeit liegt nur in der Eingliederung der von mir aufgefundenen St. Nazaire-Fauna. Miquel erwähnt aus seinen *Amphion-Phyllograptus*-Schiefern nur *Didymograptus v-fractus*. Da die oben genannten *Didymograptus*- und *Tetragraptus*-Arten niemals in Begleitung von Trilobiten gefunden wurden, bleibt ihre Stellung ungewiß. Die von mir aufgefundenen Graptolithen fehlen ganz im Profil von Miquel. Die Redonien sind stratigraphisch völlig neutral, wenigstens erwiesen sie sich bei Almaden (A. Born) und in der Bretagne lediglich als Stufen-, nicht als Zonenfossilien. *Calymmene (Synhomalonotus) Arago* desgleichen. Das in meiner Fauna häufigste Fossil, *Trinucleus primitivus*, ist nicht einmal in andersartigen Vertretern seines charakteristischen Geschlechtes in Südfrankreich bekannt. *Dalmanites socialis*, im übrigen keineswegs als zonenfest zu betrachten, ist das einzige

[1]) Die Arbeit von Miquel war mir seinerzeit nicht bekannt, weswegen ich Südfrankreich für die Zeit der *Calymmene Tristani*-Stufe eine Sonderstellung einräumte (A. Born, Die *Calymmene Tristani*-Stufe bei Almaden etc. Abh. Senckenberg. natf. Ges. Bd. 36. 1916). Nach der von Miquel (l. c. S. 25) gegebenen Faunenliste muß zur Richtigstellung gesagt werden, daß sich auch Südfrankreich zur Zeit der *Calymmene Tristani*-Stufe völlig in das stratigraphische Bild Westeuropas einfügt.

Fossil neben *Oggygia glabrata (= desiderata)*, das mit der Faunenliste der *Calymmene*-Schiefer gemeinsam ist.

So besteht keine Möglichkeit, die kleine St. Nazaire-Fauna in das Untersilurprofil von Miquel einzugliedern. Erst eine Detailaufnahme des Gebietes um St. Nazaire wird die Schwierigkeiten lösen können. Die Tatsache, daß derartiges ganz außer Bereich der Möglichkeit und der Absicht liegt, war für mich umso mehr Veranlassung, diese Skizze zu veröffentlichen.

Ist einmal die Eingliederung meiner St. Nazaire-Fauna in das Gesamtprofil gelungen, so ist damit eine Anschluß- und Vergleichsmöglichkeit für andere Untersilurgebiete gegeben, da in ihr wichtige kosmopolitische Vertreter wie *Phyllograptus angustifolius* und *Tetragraptus bryonoides* enthalten sind. In ihnen liegt eine Handhabe, dem beklagenswert rückständigen Zustand der vergleichenden Untersilurstratigraphie etwas abzuhelfen.

Palaeontologische Notizen

Phyllograptus angustifolius Hall

1865. *Ph. angustifolius* Hall. Graptolithes of the Quebec group. 1865. S. 125. Taf. 16. Fig. 17—21.

Dieser gut charakterisierte Typ wurde in 15—20 gut bestimmbaren Exemplaren gefunden. Eine Anhäufung von vielen regellos durcheinander liegenden Individuen ist nicht selten.

Tetragraptus bryonoides Hall.
(= *T. serra* Brong.)

Synonymenliste siehe: *Tetragraptus bryonoides* Hall. W. Brögger: Silur. Etagen 2. u. 3. S. 38.

Tetragraptus serra Brong. Hopkinson a. Lapworth: Quarterly Journ. Bd. 31. S. 650. Taf. 33. Fig. 10.

Zwei gut erhaltene Exemplare mit nur zwei Armen, wie ja meistenteils derartige und nicht vierarmige Induviduen aufgefunden werden. Der gemeinsame Stiel ist kurz und zugespitzt (vergl. Textfig. 1).

Redonia Deshayesiana M. Rouault

Synonymenliste siehe: B. Born: Die *Calymmene Tristani*-Stufe bei Almaden. Abh. Senckenb. naturf. Ges. Bd. 36. 1916 S. 339. Taf. 25. Fig. 1 a—f.

Es fanden sich 6 Exemplare dieser gut charakterisierten Art.

Redonia Deshayesiana var. Duvaliana Rou. em. A. Born

Synonymenliste wie bei voriger Art, S. 341. 9 Exemplare.

Ogygia glabrata Salter

Synonyma siehe bei: *Ogygia glabrata* Salter. A. Born, Abh. Senckenberg. naturf. Ges. Bd. 36. 1916. S. 354.

Es fanden sich zwei Pygidien und ein großes, gut erhaltenes Hypostom, das nicht unähnlich dem von Bergeron (B. S. G. Fr. 3. ser. Bd. 23, 1895, S. 475. Taf. 4., Fig. 9 u. 10) als Hypostom n. sp. beschriebenen, das aus dem Untersilur der Gegend von St. Chinian stammen soll.

Bezüglich der Identität der Art mit *Asaphus glabratus* Salter und *Ogygia desiderata* Barr. vergl. die oben genannte Literaturangabe.

Trinucleus primitivus n. sp.

(Textfig. 1)

Das Kopfschild ist ähnlich dem von *Trinucleus ornatus* Barr. halbelliptisch, d. h. am Vorderrand fast gerade oder leicht gebogen. Die Umbiegung zu den Seitenrändern vollzieht sich nicht ganz der Achse parallel. Die Wangenstacheln setzen unter einem schwachen Winkel schräg nach außen ab. Die hintere Begrenzung des Kopfschildes ist annähernd geradlinig.

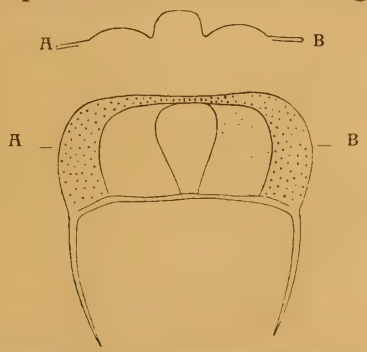


Fig. 1. *Trinucleus primitivus* n. sp. Zusammengestellt aus Steinkern u. Abdruck. Etwa $^2/_1$ Untersilur, St. Nazaire. (Senckenberg-Museum.)

Der Limbus ist vor der Glabella ganz auffallend schmal und verbreitert sich allmählich nach hinten zu. Seine vordere Breite beträgt etwa ein Zehntel der am Hinterrand. Der Limbus ist wenig über den Hinterrand hinaus nach hinten ausgezogen. Plötzlich und ohne Übergang setzt der Wangenstachel an. An der Außenseite des Limbus verläuft ein mäßig starker Randwulst, der glatt zu sein scheint, während der übrige Teil des Limbus mit kräftigen, verschieden großen Grübchen bedeckt ist. Es ist sehr bezeichnend für die vorliegende Form, daß diese

Grübchen weder in radiale, noch in konzentrische Reihen geordnet sind. Die regellose Anordnung der Grübchen ist mir bei keiner anderen *Trinucleus*-Art bekannt geworden. Nur die äußersten Grübchen sind parallel dem Außenrand aneinandergereiht. Vor der Glabella ist auf dem Limbus nur Platz für diese eine Grübchenreihe. Auch der Umschlag des Limbus war mit regellos angeordneten Grübchen bedeckt. — Der Limbus selbst ist in Bezug auf die Körperebene horizontal, oder ganz schwach nach unten abgebogen. In der Medianlinie ist die Abbiegung etwas schwächer als an den hinteren Enden des Limbus.

Die Glabella ist von tiefen Dorsalfurchen begrenzt. Sie ist birnförmig, doch schmal, mit besonderer Verschmälerung des hinteren Teils. Die Aufwölbung ist kräftig, in der Mitte am stärksten. Dem Hinterrand zu findet allmähliche Abflachung statt. Der hintere, schmalste Teil der Glabella fällt nach den Seiten senkrecht ab. Hier sind beiderseits je zwei schwache Seitenfurchen zu erkennen. Die Glabella überragt die mäßig gewölbten Wangen stark. Letztere haben annähernd den Umriß eines Kreisquadranten. Glabella und Wangen besitzen ein sehr feines Chagrin. Augentuberkeln auf den Wangen, ebenso wie Tuberkeln oder Stacheln auf der Glabella fehlen. Die Nackenfurche ist auf der Glabella schwach, hinter den Wangen tief und verbreitert sich nach außen zu.

Der Wangenstachel ist mindestens doppelt so lang als das Kopfschild. Er bildet auf der Außenseite mit dem Limbusrand einen außerordentlich schwachen stumpfen Winkel und ist selbst nach außen schwach konvex.

Die seltenen erhaltenen Pleuren sind gefurcht.

Charakteristisch für die Art ist: 1) das Fehlen aller Augen- und Glabellartuberkeln, 2) die auffallend starke präfrontale Verschmälerung resp. seitlich rückwärtige Verbreiterung des Limbus, 3) die regellose Anordnung der Grübchen auf dem Limbus, 4) die sehr schmale Glabella. Merkmal 2. und 3. habe ich bei keiner bisher bekannten Art der Gattung feststellen können.

Im allgemeinen steht die Art *Trinucleus ornatus* am nächsten. Sie ist bei St. Nazaire das häufigste Fossil. Es wurden cr. 35 Kopfschilder gefunden.

Calymmene (Synhomalonotus) Arago M. Rouault

Synonymenliste vergl. *Calymmene Arago* M. Rouault bei A. Born: Abh. Senckenberg. naturf. Ges. 1916. Bd. 36. S. 351.

Die Art ist bei St. Nazaire in cr. 20 meist sehr kleinen Exemplaren vertreten.

Dalmanites Phillipsi Barr.

Synonyma siehe A. Born, Abh. Senckenberg. naturf. Ges. Bd. 36. 1916. S. 352.

Es fand sich ein gut erhaltener Thorax mit Pygidium.

Dalmanites socialis Barr.

1859. *Dalmanites sociales* Barr. ex parte. Barr. Sil. syst. 1. S. 552. Taf. 21, Fig. 32; Taf. 22, Fig. 3—8; Taf. 26, Fig. 1—25.

Es fanden sich drei nicht ganz vollständige Kopfschilde, die einander ergänzen.

Über *Nothosaurus*

II. Zur Gaumenfrage

Mit 5 Abbildungen

von **Tilly Edinger**

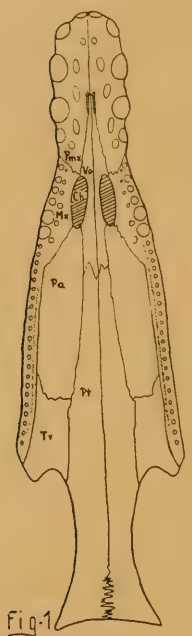
Die Nothosauriden sind im derzeitigen System mit dem *Trachelosaurus* des Buntsandsteins und den Plesiosauriern der Muschelkalk- bis Kreidezeit zu einer Ordnung vereint (*Sauropterygia* Owen).

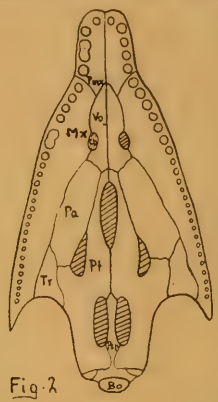
Enge verwandtschaftliche Beziehungen zwischen Nothosauriern und Plesiosauriern stehen außer Zweifel; aber früher sprach man von Abstammung, heute glaubt man mehr an Spaltung einer gemeinsamen Urform in zwei Äste.

Freilich beginnen die Nothosaurier im Buntsandstein und enden im frühen Keuper, von Plesiosauriern gibt es Wirbelreste im Muschelkalk, ihre Blütezeit folgt der der Nothosaurier in Jura und Kreide. *Nothosaurus* hatte Gehfüße und konnte zwar schwimmen, *Plesiosaurus* aber ist dem Wasserleben vorzüglich angepaßt: *Plesiosaurus* also, der zeitliche Nachfolger, ist „höher spezialisiert". Nur im Bau des Gaumens besteht eine „Spezialisationskreuzung", die es beim heutigen Stand der Wissenschaft verbietet, die sonst in jeder Weise primitiveren Nothosaurier als direkte Ahnen der Plesiosaurier anzusehen.

Während nämlich der Gaumen von *Nothosaurus* (Fig. 1) in seiner vollkommenen Geschlossenheit am akinetischen Schädel die höchstmögliche Spezialisationsstufe darstellt, stoßen bei den

Plesiosauriern (Fig. 2, 3) die Pterygoide nicht in der ganzen Mittellinie zusammen, und auch die Nähte zu den anderen Gaumenknochen erweitern sich zu verschiedenen Durchbrüchen.





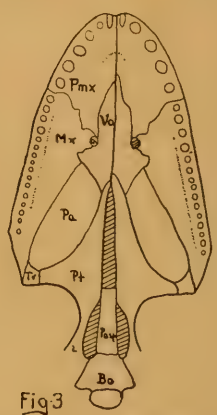


Fig. 1. Gaumen von *Nothosaurus mirabilis*, nach einem Exemplar des Stuttgarter Naturalienkabinetts etwas schematisiert. 1/3 nat. Gr.

Fig. 2, 3. Zwei Plesiosauriergaumen 1/6 nat. Gr. 2: *Thaumatosaurus victor* nach Fraas. 3: *Muraenosaurus* nach Andrews.

Aus diesem Grund gibt fast jeder Forscher die Verwandtschaftsverhältnisse der Sauropterygier anders an, so oft sie auch untersucht wurden, z. B. von Lydekker 1889, Boulenger 1895, Schrammen 1899, Volz 1902, von Huene 1902, 1920, Jaekel 1905, 1911, usw. Eine eingehende Untersuchung des *Nothosaurus*-Gaumens mußte deshalb von Interesse sein.

Stets ist der Gaumen ein besonders variabler Teil des Schädels, da er sich unterm Einfluß der Nahrung plastisch verändert. So berichtet Lönnberg (1) von *Varanus*, daß bei *V. nilo-*

ticus im Gegensatz zu *V. salvator* in Anpassung an harte Nahrung (Schnecken) der Schädel massiver und die Muskeln kräftiger werden, während der Gaumen sich möglichst schließt; die Pterygoide sind fast dreimal so dick als bei *V. salvator* und streben so in die Breite, daß z. B. bei *V. salvator* der mediane Spalt 21 mm, beim ebensogroßen Schädel von *V. niloticus* nur 8 mm breit ist. Dabei sind die hinteren Zähne von *niloticus* nicht mehr konisch, sondern zylindrisch mit gerundeter Oberfläche. — Durch diesen festen Gaumen wird verhindert, daß beim Zerdrücken der Schalen ein Splitter in die Gehirnkapsel dringt — eine zweckmäßige Vorrichtung, die *salvator* nicht braucht, da er unbeschalte Tiere fängt und ganz verschluckt.

Auch bei *Trionyx* fand Boulenger (2) in 3 Spezies je zwei verschiedene Gaumentypen bei Individuen, die sich sonst in nichts unterschieden. Die Ursache lag in der zweierlei Diät, die die Schildkröten fraßen: — Die fischfressenden sind schmalkiefrig mit scharfem Schnabel — und diesen haben alle jungen *Trionyx* —; wo sie aber zum Muschelfressen übergehen, werden die Kiefer breiter und fester und verlieren die scharfe Schneide. Gleichzeitig vergrößert sich der Muskelhöcker des Temporalismuskels, welcher nun einen massiveren Unterkiefer zu bewegen hat.

Die Paläontologie müßte aus beiden Typen zwei Arten machen, da sie nicht weiß, daß eine Form in die andere übergeht. Wir dürfen also den genetischen Wert gerade des Gaumens nicht überschätzen, aber die einseitige Entwicklung des *Nothosaurus*-Gaumens ist gewiß höher zu bewerten, als die Kieferschneide von *Trionyx*; und um — gerade umgekehrt wie der Zoologe — aus dem Gaumen die verschiedene Lebensweise: den Grund der Verschiedenheit der Verwandten festzustellen, ist er dem Paläontologen wichtig.

Die Bezahnung von *Nothosaurus* beschränkt sich auf die drei Kieferknochen. Es sind spitze Kegelzähne mit meist längsgeripptem Schmelzmantel. Der Oberkiefer trägt in den Praemaxillen mehr oder weniger große Fangzähne, „Schneidezähne“ nennt sie Hermann von Meyer (3); die vordersten ragen nach vorn-unten, die seitlichen sind direkt nach unten gebogen. Auch hinter den Choanen stehen 2 Paar große Fangzähne („Eckzähne“ H. v. M.), davor 4 Paar, dahinter je bis 22 kleinere Kegelzähnchen, hie und da mehr kolbig als spitz („Backzähne“ H. v. M.).

Der Gaumen selbst ist eine vollkommen geschlossene, im ganzen ebene Platte; nur im hintersten Abschnitt senken sich die Ränder des Pterygoids und die Muskelhöcker am Transversum nach unten. Sechs Knochenpaare bilden ihn: Praemaxillen, Maxillen, Transversa, Palatina, Vomera und Pterygoide, die in allen Nähten fest aneinanderschließen. Die Choanen allein durchbrechen den Gaumen wesentlich, wo meist 4 Nähte zusammenlaufen: denn Vomer von innen, Palatinum von hinten, Maxilla von außen und oft Praemaxilla von vorn begrenzen hier die Choane.

In den Praemaxillen hat beiderseits der Mediannaht das Jacobson'sche Organ eine Gaumenöffnung in Gestalt eines feinen Schlitzes. Da ich diese Löcher bei unserem ganzen, recht großen Hauptmuschelkalkmaterial, bei Tieren jeden Alters feststellen konnte, wird man nicht mehr (wie Schroeder (4)) von seltenem Vorkommen der Foramina praemaxillaria bei den Nothosauriern des oberen Muschelkalks sprechen können. Sie sind auch bei *Simosaurus* und *Pistosaurus* bekannt. Die Funktion des Jacobson'schen Organs, dieser „Vornase", ist noch ganz im Dunkel. Jedenfalls war es physiologische Notwendigkeit, die die Öffnung im Munddach erhielt.

Das Gleiche gilt von den Löchern, die regelmäßig hinter jeder Zahnalveole ein Knochenfensterchen bilden, und über die Näheres gesagt werden muß.

H. v. Meyer erwähnt sie bei der Beschreibung des Zwischenkiefers von *Nothosaurus* folgendermaßen: „An der Innenseite der Alveolen und nur wenig von ihnen entfernt liegt eine Reihe ihnen entsprechender Grübchen, welche die Mündung von Löchern sind, die in die Zellen führen, worin der Ersatzzahn entsteht; sie dienten daher dazu, den Ernährungsgefäßen für den neuen Zahn Durchgang zu gestatten. Ähnliche Löcher werden auch an der Innenseite der Zahnreihe von Krokodil wahrgenommen, wo sie jedoch weniger regelmäßig auftreten, es gehören deren bisweilen zwei zu einem Zahn, und sie sind überhaupt kleiner. In *Nothosaurus* sowie in *Plesiosaurus* und verwandten Sauriern, entsteht der junge Zahn weiter innen vom alten, mit dem Wachstum tritt er letzterem immer näher, frißt sich in diesen ein, und bringt ihn auf diese Weise zum Ausfallen. Bisweilen tritt auch die Krone des neuen Zahns aus der Gefäßöffnung hervor, durchbricht die Strecke, welche zwischen dieser Öffnung und der Al-

veole liegt, worin der alte Zahn sitzt, und sucht auf diese Weise letzteren zu verdrängen. Im Krokodil sitzt der Ersatzzahn von Anfang an dem alten Zahn näher, und es liegt vielleicht hierin der Grund, warum in diesem Tier die an der Innenseite der Zahnreihe vorfindlichen Löcher auffallend geringere Entwicklung besitzen, als in den Sauriern, wo der Ersatzzahn vom alten Zahn weiter entfernt auftritt."

Zwischen den als Gefäß- und Nervenlöchern bekannten Foramina der Krokodile und den erwähnten Gruben der Nothosaurier besteht der prinzipielle Unterschied, daß sie beim Krokodil in Form und Größe sehr variabel, z. T. nur stecknadelkopfgroß und unregelmäßig verteilt sind, während bei *Nothosaurus* zu jedem Zahn ein entsprechend großes Foramen gehört. Zum Beispiel haben bei *N. mirabilis* die Fangzähne ein großes mit etwa 5 mm Durchmesser, die kleinen Zähne kleinere Foramina bis zu 1 mm und darunter. Auch liegen sie alle in einer zur Rinne vertieften Kurve, die dem Kieferrand folgt und sich ihm hinten nähert. Bei den hintersten Maxillarzähnen sind die Gruben undeutlich. Im Unterkiefer konnte die Rinne hinter der Symphyse aus Materialmangel nicht studiert werden.

Die Foramina sind rund, oder oval mit der Längserstreckung nach dem Zahn hin. Häufig sieht man an der Oberfläche eine Kommunikation der inneren Grube mit der Zahnalveole; es fehlt die Knochenbrücke, der gemeinsame Umriß ist eine ungleiche 8 (Fig. 4; die punktierten Löcher enthalten Zähne).

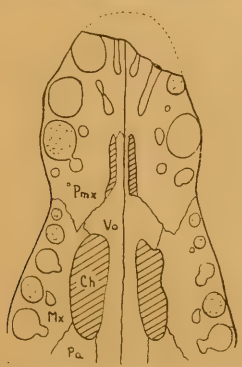


Fig. 4. Gaumenseite der Schnauze von *Nothosaurus juvenilis* n. sp., nat. Gr.

Zwischen diesen Gruben wurden gelegentlich stecknadelkopfgroße Löcher gesehen, die als Gefäßlöcher anzusprechen

sind. Daß außerdem durch die „Gefäßöffnungen“ H. v. Meyers Gefäße in den Kiefer traten, ist unmöglich, da ja der Durchbruch von Zähnen in ihnen beobachtet ist; ein so großes Gefäß konnte aber nicht ohne gefährliche Störung von einem Zahn verdrängt werden. Diese „Gefäßlöcher“ müssen eine andere Funktion gehabt haben.

Bei *Cymatosaurus Fridericianus*, einem Nothosauriden des unteren Muschelkalks, stehen mehr Grubenpaare im Kommunikation, als durch Knochenbrücken getrennt sind; daher beschrieb sie Fritsch (5): „Die (Zahn-)Gruben erscheinen nach innen und hinten verlängert und dort am Ende erweitert. Daß diese Gruben der Entstehung neuer Zähne dienen, ist auf Tafel XVII ersichtlich.“

Es ist das die Gaumenansicht des Schädels, auf welcher in der Grube nach hinten und innen vom zweithintersten Zwischenkieferfangzahn ein kleiner, liegender Zahn in 5,5 mm Länge auf der Gaumenfläche sichtbar ist. Der bei H. v. Meyer als Ausnahme geltende Fall kommt also auch hier vor: daß die Krone des neuen Zahns aus der problematischen Alveole heraustritt.

Burckhard (6) spricht daher von einer Alveolisierung der Ersatzzähne bei den Nothosauriden und sagt, „daß in diesen Gruben der Ersatzzahn gebildet und erst sekundär an Ort und Stelle geschoben wird“.

Überall bildet sich ja der Ersatzzahn nicht unter dem zu ersetzenden, sondern lingual davon. Auch beim Krokodil frißt sich der Ersatzzahn nicht vom Foramen apicale her vertical in die Pulpa seines Vorgängers ein; vielmehr resorbiert er die linguale Wurzelwand (Röse (7)) „schließlich bis an den Zahnhals hin, die äußere Wurzelwand dagegen . . . nur unvollständig. Letzterer Teil der Wurzel wird vielmehr beim Durchbruch des Ersatzzahnes zusammen mit dem Kronenreste aus der Alveole hinausgeschoben.“

Ähnliches beschreibt Jaekel (8) für *Simosaurus*, ähnliches kommt bei *Nothosaurus* vor. Was aber H. v. Meyer und F. v. Huene (9) bei *Simosaurus* auch sahen: daß Ersatzzähne aus den kleinen Alveolen und zwischen diesen und den Zahnalveolen durch den Gaumen brachen: — das kommt bei *Nothosaurus* ebenfalls und ebenso häufig vor. Ja ich zählte in der Sammlung des Senckenberg-Museums 7 Ersatzzähne in besonderen Ersatzzahnalveolen, aber einen in die Pulpa des funktionierenden ein-

gefressenen Ersatzzahn sah ich nur an einer Unterkiefersymphyse der Sammlung König in Heidelberg, während ein Querbruch derselben Symphyse einen Ersatzzahn in besonderer Alveole zeigt.

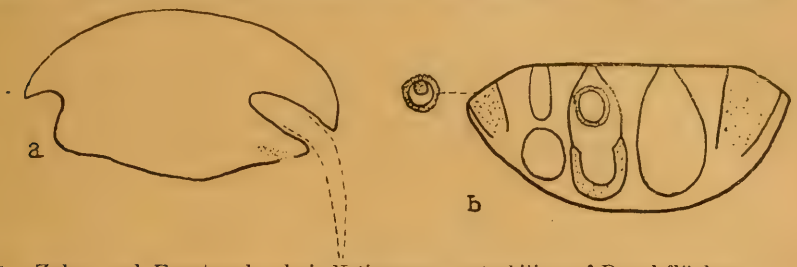


Fig. 5. Zahn und Ersatzzahn bei *Nothosaurus mirabilis* auf Bruchflächen, nat. Gr., a) Oberkiefer, b) Unterkiefer.

Fig. 5b gibt diese Verhältnisse genau wieder; für ein überzeugendes Schema reichte das Material nicht. Der Bruch geht etwas schräg durch die Symphyse, sodaß (von links nach rechts in der Zeichnung) getroffen sind: Die Alveole des 3. Zahns; Alveole und Ersatzzahnalveole des 2. Zahns; Alveole und Ersatzzahnalveole des 1. Zahns, wo ein großer Ersatzzahn nicht nur die Knochenwand resorbiert, sondern auch die benachbarte Wurzelwand des funktionierenden Zahns angefressen hat und seine Alveole auf der Gaumenfläche erweitert; endlich die Zahnalveolen des 1. und 2. Zahns der anderen Seite.

Die Bruchfläche Fig. 5a liegt im Oberkiefer weiter hinten, wo die Zähne ganz lateralwärts gerichtet sind, und zeigt dieselben Verhältnisse längsgetroffen. Aus der großen Zahnalveole war der Zahn schon ausgefallen, die punktierte Stelle erschien dem bloßen Auge anders als die Umgebung; der Dünnschliff zeigte Dentin. Es ist also der Ersatzzahn, dessen Umrisse aber nicht feststellbar waren.

Es entstehen also bei *Nothosaurus* Ersatzzähne in besonderen Ersatzzahnalveolen, die durch eine Knochenwand durchgehend von der labial gelegenen Zahnalveole getrennt sind. Die letztere reicht mit der bei den Reißzähnen besonders langen Wurzel tief gebogen in den Kiefer hinein, als dem Ersatzzahn paralleler Gang. Von der Ersatzzahnalveole aus kann der junge Zahn die trennende Knochenwand und sogar Teile der Zahnwurzel resorbieren. Er tritt dann lingual von der Alveole des funktionierenden Zahns auf die Gaumenfläche, meist unter Benutzung der Ersatzzahnalveole als locus minoris resistentiae, der

wohl bei der Bildung der ersten Ersatzzähne, noch in embryonaler Zeit, endgültig geschaffen wurde.

Der aus der Ersatzzahnalveole austretende Zahn ist im Kleinen fertig, aber noch nicht ausgewachsen, wenn er die Mundschleimhaut durchbricht. Indem er nun labialwärts drängt, resorbiert er den Rest der Knochenbrücke zur Alveole des vorher in Funktion gewesenen Zahns und rückt in den Kieferrand, — wo der Vorgänger bereits ausgefallen ist.

Dabei zeigt das Material, daß selten zwei symmetrisch zugeordnete Reißzähne fehlen, daß also sich entsprechende Zähne alternierend ausfielen, und immer ein als Reuse gebrauchfähiges Gebiß erhalten blieb. Bolk (10) hat die entwicklungsgeschichtliche Ursache dieses alternierenden Zahnwechsels der Reptilien überzeugend dargetan; speziell für *Nothosaurus* erklärt ihn seine Theorie zwar nicht, aber sie ist gerade hier um so bedeutsamer, als *Nothosaurus* doch tatsächlich zwei Zahnreihen auf allen Kieferknochen hat!

Nach Bolk nämlich entsteht das einreihige Gebiß unserer Reptilien aus zwei embryonalen Reihen, dem Exostichos und Endostichos, deren Zahnanlagen an zwei verschiedenen Seiten der Zahnleiste alternieren. Es berichtete ja auch vor ihm Levy (11) speziell von Schlangen die Entstehung von Zähnen an zwei verschiedenen Stellen der Zahnleiste, die jedoch nie zu gleicher Zeit vor sich ginge. „Daß die Zähne sich später in einer einzigen Reihe finden, ist eine sekundäre Erscheinung“ (Bolk). Embryonal kommt die eine Reihe etwas später zur Anlage als die andere. „Treten nun keine Störungen in der Zahnung auf, dann bleibt dieses Intervall bestehen, und es kommt alternierend zur Zahnung des Exostichos und Endostichos. Am praemaxillaren Gebiß bleibt diese Periodizität durchgehends in viel reinerer Form bestehen, als im übrigen Teil des Gebisses, wo verschiedene Einflüsse in die Regelmäßigkeit des Gebisses störend eingreifen.“

Bei *Nothosaurus* ist augenscheinlich der sekundäre Zustand der einfachen Zahnreihe nicht erreicht, und was bei den rezenten Reptilien embryonal vor sich geht: das Einrücken der endostichalen Elemente in den Exostichos, das bestand bei *Nothosaurus* zeitlebens.

Wir hätten uns danach im Kiefer von *Nothosaurus* entweder eine Zahnleiste mit zwei Reihen alternierend angeordneter Ma-

trices vorzustellen, oder es war wie beim erwachsenen Krokodil (beim erwachsenen *Nothosaurus*) die kontinuierliche Leiste verschwunden und die Matrices einzeln zurückgeblieben. Jede zweite nur gehört zum Exostichos, die dazwischen liegenden zum Endostichos gehörigen haben sich besondere Löcher im Gaumen geschaffen: die Ersatzzahnalveolen, — sodaß die Zähne selbst auch in zwei Reihen auftreten können, wie ihre Matrices.

Der von der endostichalen Matrix hervorgebrachte Zahn tritt wirklich auf einer innen vom Exostichos gelegenen Reihe aus. Dann rückt er — wie beim Krokodilembryo — labialwärts und schiebt sich als bereits fertiger Zahn in den Kieferrand ein. Ob er dort die Alveole seines exostichalen Vorgängers benützt, oder ob die Stellung der Odontostichi auch im Kieferrand alterniert, ließ sich an meinem Material natürlich nicht feststellen. Wenn auch das Erstere mechanisch zu erwarten wäre, so konnte doch von lebenden Tieren Levy berichten: „Man sieht vielfach, daß der Nachfolger neben einer Vertiefung steht, welche von dem eben ausgefallenen Zahn herstammt. Der nächstfolgende verbindet sich dann vielleicht mit dem Knochen an der Einsenkungsstelle.“

Da die sich so ersetzenden Zähne genetisch nicht verknüpft sind, sondern verschiedenen Odontostichi entstammen, würde Bolk das Wort Ersatzzahn nicht anwenden; funktionell ersetzen sie sich aber doch, deshalb ist hier der Ausdruck beibehalten.

Nachdem so das endostichale Element das exostichale ersetzt hat, erzeugt die linguale Seite der Zahnleiste, die buccale Matrix, einen exostichalen Keim, der der langen Wurzel des funktionierenden Zahns unmittelbar benachbart liegt, daher in dessen Pulpa eindringt, und so den (endostichalen) Vorgänger zum Ausfall bringt. Dies ist der von mir einmal (Fig. 5b links oben), von H. v. Meyer vorwiegend beobachtete Fall des in der Pulpa gefundenen jungen Zahns. Dazu gehört auch das von Jaekel gesehene.

Die besondere Alveolenreihe des Endostichos bedeutet also bei *Nothosaurus* zweierlei Art Zahnwechsel!

Ist das biologisch begründet? — Analoges bei lebenden Reptilien aufzufinden war bis jetzt nicht möglich; wohl stehen jüngere Zähne hie und da einmal fertig lingual von der funktionierenden Reihe, wohl haben die Tejiden regelmäßige Alveolen auf der Innenseite des Zahnrands, aber sie sind nicht ident mit

der Erscheinung bei Nothosaurus. An fossilen Schädeln fällt Ähnliches auf bei den nächsten Verwandten von *Nothosaurus*. bei den meisten Plesiosauriern, bei den Placodonten, vielleicht bei *Triceratops* und vielleicht auch bei *Dysalotosaurus Lettow-Vorbecki* Pompeckj, — wenn der Autor am diesjährigen Paläontologentag richtig verstanden wurde —, endlich bei einem Mosasaurier *Globidens Fraasi* Dollo.

Letzterer ist vielleicht mehr dem *Teju* vergleichbar, was zoologische Untersuchungen von anderer Seite bald klären sollen. *Globidens Fraasi* Dollo (12) ist ein Unterkiefer, an dessen Innenseite zu einigen Zähnen Ersatzzahnalveolen gehören, in welchen „on apercoit les germes de deux dents de remplacement, déja pareils, en petit aux dents en usage." Diese sonst bei Mosasauriern nicht bemerkte Erscheinung ist begleitet von (ebenfalls sonst den Mosasauriern fehlenden) niederen Kugelzähnen, die ein Spitzchen trugen. Deshalb stellt Dollo den *Globidens* als dritten Typus dem sarcophagen *Mosasaurus* und dem teutophagen *Plioplatecarpus* gegenüber als durophag.

Im Vergleich mit dem ebenfalls durophagen *Cyamodus*, der conchifrag ist („ce qui est parfaitement d'accord avec son gisement dans le Muschelkalk"), hat aber *Globidens* mehr Zähne, die weniger breit sind, und einen leichter gebauten Kiefer bei verlängerter Schnauze. In seinem Fundhorizont sind die Seeigel häufig, die Trümmer eines *Hemipneustes* wurden sogar zwischen den Zähnen von *Globidens* gefunden. Also gilt *Globidens* für echinophag. Er fraß härtere Nahrung als seine Verwandten. Harte Nahrung fraßen auch die Placodontier, auch *Triceratops* und *Dysalotosaurus*. Bei den Plesiosauriern fehlen die Ersatzzahnalveolen von der Zeit ab, wo sie sich von weichen Fischen nähren konnten: in der Kreide.

Daß die Ersatzzahnalveolen in Zusammenhang mit Durophagie stehen, scheint mir unzweifelhaft. Wie beim erwähnten *Varanus niloticus* ein Zahn über die Maxillare-Palatinum-Naht hinausgreifend lingual vom Kieferrand stand; wie der Gaumen der Muschelfresser bezahnt ist; so muß auch in den hier beschriebenen Fällen die harte Nahrung die Vereinigung der Odontostichi zu einer einfachen Reihe aufgehalten haben.

Und vom festen, geschlossenen Gaumen kennen wir den Zusammenhang mit der Durophagie. Die Festigkeit und Geschlossenheit, die Dicke des Gaumens von *Nothosaurus* ist enorm.

Dazu kräftigt ihn auf der Dorsalseite des Pterygoids ein breiter Kiel; eine Säule im Winkel der Orbita, langes knöchernes Septum interorbitale, breite Columella verfestigen den Beißapparat. Knochenvorsprünge in den Choanen (vgl. auch Fig. 4, rechts!), ontogenetisch frühes Verwachsen der Gaumennähte betonen den Wert der Schließung. Der Verlust der Schädelbewegungen ermöglicht die Zerkleinerung härtester Nahrung ohne Gefahr.

Aber trotz seines Lebens am Muschelkalkmeer waren wohl weder Muscheln noch Ceratiten die Hauptnahrung von *Nothosaurus;* selbst wenn man mit Abel (13) annimmt, daß die vorn breite Schnauze mit den divergierenden Zähnen (wie sie besonders *N. Andriani* hat) zur Aufnahme kleiner Organismen vom Boden der Gewässer dient, — so müßten doch die Zähne in diesem Fall Anpassungsmerkmale tragen. Und wozu dann die großen Schläfengruben, die ein mächtiger Temporalis ausfüllte, der schnelles Zuschnappen ermöglichte, den ein auffallend starker Trigeminus innervierte, und der wichtiger war als Großhirnhemisphären?

Nothosaurus jagte feste, bewegliche Beute; neben Crustaceen vor allem Fische, und die Fische des Muschelkalkmeers waren stark gepanzert: dickschuppige Ganoiden und Cestracioniden.

Der Fischfang erklärt die große Schläfengrube. Von den Plesiosauriern sagt Williston (14) sogar, ihre Schläfengrube sei „larger indeed than is to be found in any other reptile of the Therocrotaphous type". Daß die Plesiosaurier noch mehr auf bewegliche Beute angewiesen waren, entspricht ihrer pelagischen Lebensweise. Deshalb ist der Plesiosaurierschädel zwar auch akinetisch, aber er entfernt sich weniger vom primitiven metakinetischen Typus als der Nothosaurierschädel; denn das Leben im Meer wirkt (nach Versluys (15) hemmend auf diese Umbildung. Die Konsolidierung des Munddachs ist nicht so stark wie bei *Nothosaurus;* der Bau des Gaumens ist viel variabler (vgl. die beiden Fig. 4 und 5; aber die Nothosauriden sind nach dem einen Typ gebaut), durch die Gaumenfenster viel primitiver, amphibienähnlicher. Beide bei *Nothosaurus* beschriebenen Arten des Zahnersatzes kommen vor. — Nun ist von *Peloneustes* ein Mageninhalt bekannt (16) und gibt der Spekulation eine kleine Grundlage, wenn wir auch nur die zufällige letzte Mahlzeit eines Individuums kennen. Er enthält Weichteile von Tintenfischen. Dabei kann kein Zweifel sein an der Hauptrolle der Fischnahrung bei so ge-

wandten Schwimmern mit so großen Schläfengruben und tüchtigem Fanggebiß, aber auch diese Fischnahrung hat sich gegen die der Nothosaurier geändert.

Die schwerschuppigen heterozerken Ganoiden sind stark im Rückgang begriffen. Im Jura werden die homozerken Ganoiden häufiger, von denen z. B. die weitverbreiteten Pycnodonten die Schuppenpanzerung mehr und mehr verlieren; dann kennen wir schon Knochenfische mit dünnen Schuppen, die Leptolepiden. In der Kreide kamen die Knochenfische zur Blüte.

Die Plesiosaurier brauchten also keinen geschlossenen Gaumen zur rationellen Verarbeitung der Nahrung. — Die in der alpinen Trias schon spärlich auftretenden dünnschuppigen Kochenfische (Raibler Schiefer, Perledo) machten schon bei den Sauropterygiern der alpinen Trias (*Lariosaurus*: Perledo!) keinen vollkommenen Gaumenschluß mehr nötig.

Die Gruppe der Sauropterygier, die im deutschen Muschelkalkbinnenmeer als Zeitgenosse schwerfälliger Panzerfische lebte, konnte mit ungewandten Schwimmbewegungen auskommen, aber das Munddach mußte in spezieller Anpassung an Hartnahrung das Höchste leisten. Der Gaumen der marin lebenden, späteren Sauropterygier hat zwar gleichen Bauplan und Tendenz, ist aber — infolge geringerer Anforderung — weniger weit entwickelt.

Im Buntsandstein müssen die terrestren Ahnen gefunden werden (*Trachelosaurus* ist es, nach Broili (17), nicht), deren Nachkommen teils ins Muschelkalkmeer gingen und harte Nahrung fanden, teils im offnen Meer der Trias lebten, erst im Jura zur Blüte gelangten und malacophag waren.

Zwischen den Plesiosauriden und den Nothosauriden unseres Systems stehen morphologisch die Sauropterygier der alpinen Trias, die Lariosauriden. Es ist noch nicht viel von ihnen bekannt, aber vielleicht sind sie auch verwandtschaftliche Zwischenglieder: primitive nothosaurusähnliche *Plesiosaurier* mit Gaumenfenstern.

Vorstehende Mitteilung ist der Auszug eines Teiles der Dissertation der Verfasserin, die im Paläontologischen Institut der Universität Frankfurt am Main ausgeführt wurde. Die Originalarbeit befindet sich im Besitz der naturwissenschaftlichen Fakultät und wird nicht gedruckt werden.

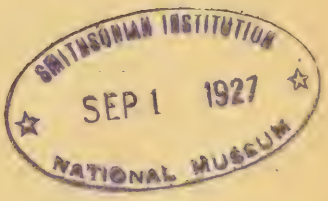
Literatur

1. Lönnberg, E., On the Adaptions to a molluscivorous Diet in Varanus Niloticus. Arkiv för Zoologi, Stockholm 1903.

2. Boulenger, G. A., Catalogue of Chelonians etc. in the Brit. Museum. Nat. Hist. 1888.
3. v. Meyer, H., Die Saurier des Muschelkalks. Frankfurt a. M. 1847—55.
4. Schroeder, H., Wirbeltiere der Rüdersdorfer Trias. Abh. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesandst., Neue Folge Heft 65, 1914.
5. Fritsch, K. v., Beitrag zur Kenntnis der Saurier des Halle'schen unteren Muschelkalks. Abh. d. naturf. Gesellsch. z. Halle, 1894.
6. Burckhardt, R., Das Gebiß der Sauropsiden. Morpholog. Arbeiten V, 2.
7. Röse, C., Über die Zahnentwicklung der Crocodile. Morpholog. Arbeiten III, 1894.
8. Jaekel, O., Über den Schädelbau der Nothosauriden. Sitz. Ber. d. Gesellsch. naturf. Freunde Berlin 1905.
9. v. Huene, F., Neue Beobachtungen an Simosaurus. Acta zoologica 1921.
10. Bolk, L., Über die Struktur des Reptiliengebisses usw. Anat. Anz. Ergänzungsheft zu XXXXI, 1912.
11. Levy, H., Beiträge zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung der Zähne bei den Reptilien. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissensch. XXXII, 1898.
12. Dollo. L., Globidens Fraasi, Mosasaurien mylodonte usw. Archive de Biologie XXVIII, 1913.
13. Abel, O., Grundzüge der Palaeobiologie der Wirbeltiere. Stuttgart 1912.
14. Williston, S. W., On the Skull of Brachauchenius usw. Proc. U. S. Nat. Mus. XXXII, 1907.
15. Versluys, J., Das Streptostylie-Problem. Zool. Jahrb. Suppl. Bd. XV.
16. Andrews, C. W., A. descriptive Catalogue of the Marine Reptiles of the Oxford Clay. I. London 1910.
17. Broili, F. und E. Fischer, Trachelosaurus Fischeri nov. gen. nov. sp. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Landesanst. XXXVII, I, 3. 1916.

SENCKENBERGIANA

Wissenschaftliche Mitteilungen
herausgegeben von der
Senckenbergischen Naturforschenden
Gesellschaft
in
Frankfurt a. M.



Vierter Band
für
1921

Mit Textfiguren
u. 3 Tafeln

Frankfurt a. M.
Selbstverlag der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
Auslieferung für den Buchhandel: W. Junk, Berlin W. 15, Sächsische Str. 68
1922

Die Verfasser sind für den Inhalt allein verantwortlich.
Schriftleiter: Dr. Rud. Richter.
Alle Rechte vorbehalten.

Inhalt:

Seite

Diehl, H.: Braunkohlenvorkommen bei Wächtersbach am Südrande des Vogelsberges 141

Edinger, Tilly: Über Nothosaurus III. Ein Schädelfund im Keuper 37

Florin, Rudolf: Über das Vorkommen von *Sciadopitys* (Conif.) im deutschen Tertiär 1

Haas, F.: Eine neue indische Najade, *Trapezoideus prashadi* 101

Mertens, Rob.: s. E. Schwarz 151

Mertens, Rob.: Verzeichnis der Typen in der herpetologischen Sammlung des Senckenbergischen Museums 162

Müller, Adolf: Zur Kenntnis der Jugendformen einiger Opilioniden 20

Müller, Lorenz: Über *Aperopristis paronae* Peracca und die Genera *Aperopristis* Peracca und *Leiosaurus* Dumeril & Bibron 153

Ochs, Georg: Ein weiterer Beitrag zur Kenntnis der Coleopterenfauna Rumäniens. 159

Pompeckj, J. F.: Das Ohrskelett von Zeuglodon 43

Richter, Rud.: Flachseebeobachtungen zur Paläontologie und Geologie III—VI 103

— — —: Lochverwitterung im Vogesen-Granit 183

Schindewolf, O. H.: Über eine Unterkarbonfauna aus Ostthüringen 8

— — —: Einige Randbemerkungen zu Perna's Abhandlung „Die Ammoneen des oberen Neodevon vom Ostabhang des Südurals“ 185

Schwarz, E. & Mertens, R.: Ein neuer *Chrysochloris* aus Südkamerun (Mamm. Ins.) 151

Wenz, Wilh.: Zur Nomenklatur tertiärer Land- und Süßwassermollusken IV 5

— — —: Zur Systematik tertiärer Land- und Süßwassermollusken IV 7

Universitäts-Druckerei Werner u. Winter G. m. b. H., Frankfurt a. M.

IV. Band 15. August 1922 Heft 1/2

SENCKENBERGIANA

Wissenschaftliche Mitteilungen
herausgegeben von der
Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
in Frankfurt a. M.

Selbstverlag der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
Auslieferung für den Buchhandel: W. Junk, Berlin W 15, Sächsische Str. 68.

Inhalt

R. Florin: *Sciadopitys* im deutschen Tertiär, — W. Wenz: Zur Nomenklatur IV, — W. Wenz: Zur Systematik IV, — O. H. Schindewolf: Über eine Unterkarbonfauna aus Ostthüringen, — A. Müller: Jugendformen einiger Opilioniden, — T. Edinger: Nothosaurus III.

JAN 25 1923

Über das Vorkommen von *Sciadopitys* (Conif.) im deutschen Tertiär

von **Rudolf Florin** in Stockholm

Mit Tafel 1

Einen der wichtigsten Beiträge zur Kenntnis der jungtertiären Flora Mittel-Europas stellt die Bearbeitung der oberpliozänen Flora des Untermaintales, insbesondere der des Frankfurter Klärbeckens, durch Engelhardt und Kinkelin (1908) dar. Besonders wertvoll sind diese Reste wegen ihres guten Erhaltungszustandes, der in Ergänzung und zur Prüfung der makroskopischen Bestimmungen anatomische Untersuchungen gestattet. Die genannten Verfasser haben vom Klärbecken eine große Anzahl Gattungen und Arten beschrieben, die zum Teil sicher gestellt erscheinen, teilweise aber auch unzweifelhaft einer Nachprüfung bedürfen. Da zudem sicher ist, daß eine Neuuntersuchung der ganzen Flora noch vieles Neue bringen wird, ist es sehr zu begrüßen, daß eine solche geplant und in hoffentlich nicht allzu langer Zeit zu erwarten ist. Als kleiner Beitrag vorzugsweise zur Kenntnis der Koniferen vom Klärbecken sind diese Zeilen anzusehen.

Gelegentlich eines Besuches im Senckenbergischen Museum zu Frankfurt a. M., wo die betreffenden Sammlungen aufbewahrt werden, wurde nämlich eine in Glyzerin eingebettete Koniferennadel gefunden, die sehr an die Doppelnadel von *Sciadopytis* erinnerte. Dank dem freundlichen Entgegenkommen von Herrn Prof. Dr. Drevermann und meines Freundes Dr. Kräusel konnte ich später in Stockholm die mikroskopische Untersuchung vornehmen. Die Vermutung, es läge ein neuer, bemerkenswerter Fund der in der Jetztzeit nur eine einzige, in Japan heimische Art umfassenden Koniferengattung *Sciadopitys* vor, hat sich dabei als richtig erwiesen.

Nach der üblichen Behandlung mit Salpetersäure und Kaliumchlorat und nachträglicher Färbung mit Safranin wurden die Kutikulastücke in Glyzeringelatine eingebettet und unter dem Mikroskop untersucht. Es zeigte sich, daß Spaltöffnungen nur an der einen Seite des Blattes vorhanden und hier lediglich auf eine mittlere Bahn beschränkt waren. Zu Vergleichszwecken kommt danach unter den rezenten Koniferen nur *Sciadopitys verticillata* Sieb. et Zucc. in Betracht, da nur diese eine solche Spaltöffnungsbahn oder -Furche an der Unterseite (d. h. der der Achse abgewandten Seite) des Assimilationsorganes aufzuweisen hat. Die nähere Untersuchung ergab dann, daß in der Tat im Bau der Kutikula zwischen dem fossilen Blatte und der Doppelnadel von *Sciadopitys verticillata* völlige Übereinstimmung herrscht. Das Klärbecken-Blatt besitzt also eine mittlere, ziemlich breite, Spaltöffnungen und Papillen führende Bahn an der Unterseite (Taf. I Fig. 1). Ohne Zweifel war diese Bahn wie bei der rezenten Art als Furche ausgebildet. Außerhalb dieser Furche ist keine einzige Spaltöffnung zu finden. Die Zellen der Randteile der Unterseite wie die der ganzen Oberseite sind rechteckig oder trapezförmig und in deutlichen Längsreihen angeordnet. In der Mitte der Oberseite beobachtet man einige Reihen wenig schmälerer Zellen, die offenbar der Mitte der Furche auf der Unterseite entsprechen. Sie sind auch bei der rezenten Art vorhanden und stehen damit im Zusammenhange, daß die Doppelnadel aus zwei Blattanlagen hervorgegangen ist, die vereint wachsen (s. z. B. Goebel).

In der Furche der Unterseite finden wir zahlreiche, dichtgestellte, längsgerichtete und in mehr oder weniger deutlichen Längsreihen angeordnete Spaltöffnungen. Die Zellen zwischen

den Spaltöffnungsapparaten sind papillös und in der Regel isodiametrisch. Auch die Nebenzellen der Spaltöffnungen sind mit je einer großen Papille versehen, die weit über die Schließzellen hinausragt. Die Ränder der Furche besitzen keine Kutikulawälle oder besonders hervortretende Papillen (Taf. I Fig. 2), wie die von HALLE beschriebenen mesozoischen *Sciadopitytes*-Arten; sondern die Papillen sind kleiner und unansehnlicher, die Ränder somit weniger scharf markiert.

Die Anordnung der Nebenzellen einer Spaltöffnung geht aus Fig. 3 auf Taf. I hervor. Im allgemeinen findet man zwei polare und 6—10 seitliche Nebenzellen. Die Gesamtzahl der Nebenzellen beträgt also 8—12. Jede Nebenzelle trägt eine der schon erwähnten Papillen, deren natürliche Anordnung und Lage aus Fig. 4 Taf. I, ersichtlich ist. Sie bilden die Wandung einer großen äußeren Atemhöhle, in die eine spaltenförmige Öffnung in der Mitte der Papillenkuppel führt.

Vor nun bald 10 Jahren wurde *Sciadopitys* zum erstenmal fossil sicher nachgewiesen, als MENZEL seine *Sciadopitys tertiaria* aus dem unteren Miocän von Herzogenrath bei Aachen beschrieb. Offenbar liegt in der hier beschriebenen pliozänen Nadel vom Klärbecken die gleiche Art vor, die sich übrigens der rezenten Art sehr nahe anschließt oder gar damit identisch ist. Die Gattung war also während der jüngeren Tertiärzeit in Europa heimisch und hat sich hier bis ins Pliocän erhalten. Wahrscheinlich infolge der Verschlechterung des Klimas, die zu Beginn der Quartärzeit stattfand und zur Vereisung auch von Norddeutschland führte, verschwand aber *Sciadopitys* dann zusammen mit vielen anderen asiatischen Typen aus der europäischen Flora.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß *Sciadopitys* auch im schlesischen Tertiär vorhanden ist, eine Ansicht, die von KRÄUSEL geteilt wird. Auf Tafel 17 seiner Nachträge zur Tertiärflora Schlesiens I bildet dieser zusammen mit einigen Nadeln von *Taxus grandis* (STEGER) KRÄUSEL in Fig. 8 eine Nadel ab, die mich sofort sehr an die Doppelnadel von *Sciadopitys* erinnerte. Dr. KRÄUSEL hatte die Freundlichkeit, mir über das Fossil auf Grund erneuter Untersuchung folgendes mitzuteilen:

„Auf dem Abdruck der Nadel, die breiter als die übrigen ist, war nur am Rande noch ein kleines Bruchstück der Blattsubstanz erhalten, dessen längliche Epidermiszellen gegenüber

denen der anderen (*Taxus*)-Nadeln keine Unterschiede aufwiesen. Die Nadel zeigt im Gegensatz zu diesen allerdings mehrere Längslinien, doch wurde mit der Möglichkeit gerechnet, daß es sich da um einen durch äußere Umstände bedingten Erhaltungszustand handeln könnte. Erst neuerdings konnte nun auch der Gegendruck der Platte untersucht werden und dabei ergab sich, daß davon nicht die Rede sein kann. Es liegt nur das obere Bruchstück einer langen Nadel vor, ein Mittelnerv ist nicht vorhanden, statt dessen eine etwa 1/3 der Nadelbreite einnehmender nach der Spitze schmäler werdender schwach erhabener Mittelteil, dessen Ränder die beiden „Längsnerven" bilden. Nur im unteren Teile ist eine zarte, stärker erhabene Linie sichtbar, deren unregelmäßiger Verlauf aber erkennen läßt, daß es sich um den Abdruck einer Bruchstelle der in der Mitte dünneren Nadel handelt. Die Ränder der Nadel sind wiederum vertieft. Druck und Gegendruck gestatten, den Querschnitt der Nadel wieder herzustellen, wie ihn Taf. I Fig. 6 zeigt.

Somit herrscht völlige Übereinstimmung mit den Bildern Menzel's (Taf. 3 Fig. 21) und auch mit der Nadel von *Sciadopitys verticillata;* auch die feineren Längsfurchen, die diese stets aufweist, sind an dem Fossil erkennbar. Wenn also auch die anatomische Untersuchung nicht mehr möglich ist, ist es doch unzweifelhaft, daß *Sciadopitys tertiara* vorliegt. Somit ist nunmehr diese Art von drei verschiedenen Fundorten nachgewiesen, und man geht nicht fehl in der Annahme, daß es sich um eine im Tertiär Europas weit verbreitete Pflanze handelt."

Es erübrigt sich, diesen Ausführungen Kräusel's etwas hinzuzufügen.

In einer binnen Kurzem in „Svensk Botanik Tidskrift" erscheinenden vorläufigen Mitteilung soll über weitere Studien zur geologischen Geschichte der Sciadopitineen kurz berichtet werden.

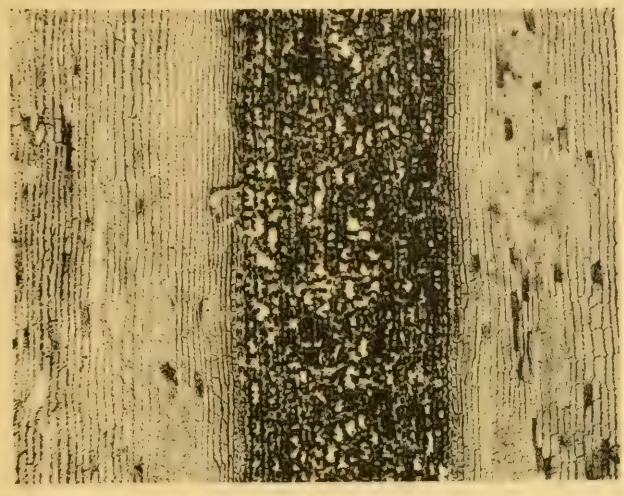
April 1922, Stockholm. Riksmuseets Paleobotaniska Avdelning.

Erklärung der Tafelabbildungen

Sciadopitys tertiara Menzel vom Klärbecken

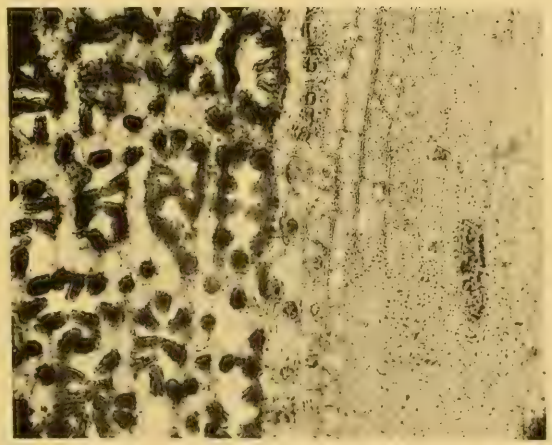
Fig. 1. Die Kutikula der Unterseite einer Doppelnadel mit der Spaltöffnungen und Papillen führenden Furche. 50/1.

Fig. 2. Der Übergang zwischen der Furche und dem Randteil der Kutikula der Unterseite. — 225/1.

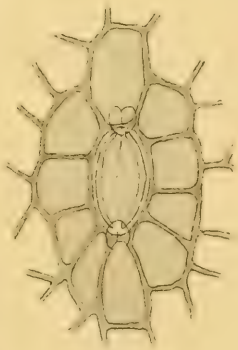


1

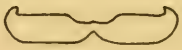
5



2



3



6

4

R. Florin photo. Werner u. Winter, G. m. b. H., Frankfurt a. M.

Über das Vorkommen von *Sciadopitys*.

Fig. 3. Spaltöffnung mit 10 papillösen Nebenzellen; Papillen in natürlicher Lage. — Unter Benutzung von Leitz I, Obj. 1/16 mit Ölimmersion in 700-facher Vergrößerung photographiert.
Fig. 4. Spaltöffnung von innen gesehen, die Anordnung der Nebenzellen (2 polare — 8 laterale) zeigend. Papillen nicht eingezeichnet.

Sciadopitys tertiara Menzel von Kokoschütz

Fig. 5. nach Kräusel 1920 (Tafel 17 Fig. 6) — 1/1.
Fig. 6. Die gleiche Nadel im Querschnitte.

Literatur.

Engelhardt, H. und Kinkelin, F. 1908. Die oberpliocäne Flora und Fauna des Untermaintales, insbesondere des Frankfurter Klärbeckens. — Abh. d. Senckenbg. Naturf. Gesellschft. 29. Frankfurt a. M.

Goebel, K. 1913: Organographie der Pflanzen I. — Jena.

Halle, T. G. 1915: Some xerophytic leaf-structures in mesozoic plants. — Geol. Fören. Förhandl. 37. Stockholm.

Kräusel, R. 1920: Nachträge zur Tertiärflora Schlesiens. I. — Jahrbuch Preuß. Geol. Landesanstalt. f. 1918 39, Teil I. Berlin.

Menzel, P. 1913: Beitrag zur Flora der Niederrheinischen Braunkohlenformation. — Jahrb. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt. f. 1913. 34, Teil I. Berlin.

Zur Nomenklatur tertiärer Land- und Süßwassermollusken IV*

von **W. Wenz**

Adelinella n. subgen.

56. *Adelina* Cantraine, 1841. — Nouv. Mém. Acad. Roy. Sc., Belles-Lettres Bruxelles XIII, p. 532.
non *Adelina* Chevrolat, 1833.
= *Adelinella* n. nom. Die Gruppe kann wohl als Subgenus zu *Radix* Montfort gestellt werden.

Ellobium Bolten, 1798.

57. *Auricula citharella* Cossmann, 1895. — Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest France V, p. 176, Taf. VI, Fig. 11—12.
non *Auricula citharella* Deshayes, 1824. — Description des coquilles fossiles des environs de Paris II, p. 70, Taf. VIII, Fig. 4—9.
= *Ellobium citharellaeforme* n. nom.

*) Vergl. Senckenbergiana 1, p. 63—67, 238—246.

Galba SCHRANK, 1803.

58. *Limnea* sp. ined. ANDREAE, 1884. — Abhandl. zur geol. Specialk. von Elsaß-Lothr. II, 3, p. 40, Taf. I, Fig. 8.
= *Galba (Galba) andreaei* n. nom.

59. *Limnaea minima* HALAVATS, 1903. — Die Fauna der pontischen Schichten in der Umgebung des Balatonsees. Resultate d. wiss. Erf. d. Balatonsees I, 1, p. 54, Taf. III, Fig. 13.
non *Limnaea minima* SOWERBY, 1817. — The Mineral Conchology of Great Britain II, p. 156, Taf. 169, Fig. 1.
= *Galba (Galba) halavatsi* n. nom.

60. *Limnaea pseudopalustris* GAUDRY et FISCHER, 1867. — In GAUDRY, Animaux fossiles et Géologie d'Attique II, p. 405, Taf. LXI, Fig. 18—19.
non *Lymnaea pseudopalustris* A. d'ORBIGNY, 1852. — Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des Animaux mollusques et rayonnés III, p. 26.
= *Galba (Galba) gaudryi* n. nom.

Oxychilus FITZINGER, 1833.

61. *Hyalinia deplanata* O. BOETTGER, 1877. — Palaeontographica XXIV, p. 196.
non *Helix deplanata* THOMAE, 1845 (= *Hyalinia*). — Jahrb. d. Nassau. Ver. f. Naturk. in Wiesbaden II, p. 146, nec O. F. MÜLLER, 1774.
= *Oxychilus (Gyralina) circumscisum francofurtanum* n. nom. Die Form unterscheidet sich nur subspezifisch von *Oxychilus (Gyralina) circumscisum* GOTTSCHICK aus dem Obermiocän von Steinheim a. Alb.

Hydrobia HARTMANN, 1821.

62. *Paludestrina turricula* DALL, 1913. — Proc. U. S. National Museum XLVI, p. 235, Taf. 22, Fig. 9. (= *Hydrobia*).
non *Hydrobia turricula* NEUMAYR, 1875. — Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. VII, 3, p. 77, Taf. X, Fig. 17.
= *Hydrobia dalli* n. nom.

Nealexia WENZ, 1920.

63. *Auricula (Alexia) pisolina* var. *biplicata* TOURNOUER, 1872. — Journ. de Conchyliologie XX, p. 95.

non *Auricula biplicata* Deshayes, 1831. — Encycl. méth. Hist. nat. des Vers et Moll. II, p. 91.
= *Nealexia pisolina nana* n. nom.

Radix Montfort, 1810.

64. *Limnaea (Gulnaria) subperegra* Pallary, 1901. — Mém. Soc. Géol. France. Paléontologie IX, Nr. 22, p. 151, Taf. II, Fig. 5.
non *Limnaea (Limnophysa) socialis* var. *subpereger* Maillard, 1892: Mem. Soc. Paléontol. Suisse XVIII, p. 118, Taf. VII, Fig. 27.
= *Radix (Radix) pallaryi* n. nom.

Testacella Cuvier, 1800.

65. *Testacella Larteti* Roman, 1907. — In Roman et Torres, Le Néogène continental dans la Basse Vallée du Tage. Mém. Serv. géol. Portugal, p. 11, Taf. I, Fig. 4.
= *Testacella larteti tagica* n. nom.

Zur Systematik tertiärer Land- und Süßwassergastropoden IV*

von **W. Wenz**

11. Die anatomische Untersuchung der lebenden Ellobiiden ist noch nicht genügend weit fortgeschritten, daß eine systematische Gliederung auf rein anatomischer Basis möglich wäre. So sind wir heute noch im wesentlichen auf die Schalencharaktere angewiesen, wobei die systematische Bedeutung der einzelnen Merkmale nicht immer klar zutage tritt. Das erschwert naturgemäß auch die Einordnung der fossilen Formen in das System. Trotzdem scheint es mir angebracht, einige fossile Gruppen, die durch besondere Merkmale gekennzeichnet sind, abzutrennen:

Von den typischen Arten der Gattung *Marinula* King mit *M. pepita* King als Typus, die auch fossil vertreten ist, sondert sich eine Gruppe tertiärer Arten durch das Vorkommen von Falten auf dem inneren Mündungsrande ab:

*) Vergl. Senckenbergiana 1, p. 67; 2, p. 15.

Promarinula n. subgen.

Diagn.: Von *Marinula* s. str. durch das Auftreten von 1—4 Falten in der äußeren Mündungswand unterschieden, die sich mehr oder weniger weit ins Innere der Mündung erstrecken.

Genotyp: *Marinula (Promarinula) pfeifferi* (Deshayes).

Arten: *Marinula (Promarinula) lowei* (Deshayes) — Ypresien.

— — *marceauxi* (Deshayes). — Lutétien.

— — *morgani* (Cossmann et Pissarro). — Lutétien.

— — *glabra* (Edwards). — Bartonien.

— — *lapparenti* (Raincourt). — Bartonien.

Unter den fossilen und lebenden Arten der Gattung *Leuconia* Gray nimmt die Art *remiensis* (Boissy) eine Sonderstellung ein, die es wohl gerechtfertigt erscheinen läßt, sie subgenerisch abzutrennen:

Palaeoleuca n. subgen.

Diagn.: Gehäuse sehr klein, bauchig, oben abgestumpft, undurchbohrt. Mündungswand mit einer großen, Spindel mit einer kleineren leistenförmigen Zahnfalte.

Genotyp: *Leuconia (Palaeoleuca) remiensis* (Boissy).

Über eine Unterkarbonfauna aus Ostthüringen

Eine vorläufige Mitteilung

von **O. H. Schindewolf** in Marburg

Mit 2 Textfiguren

In den Erläuterungen zu Blatt Zeulenroda der Geolog. Spezialkarte von Preußen (8, S. 38) berichtete K. Th. Liebe 1883 über das Vorkommen von „*Goniatites crenistria* (Phil.), *G. mixolobus* und anderen sehr kugeligen und viellobigen, aber nicht näher bestimmbaren Arten" im „unteren Culm" von Zadelsdorf bei Zeulenroda. Späterhin (1906) erfuhr die von Liebe gesammelte kleine Fauna eine Bearbeitung durch Joh. Lehder (7), aus dessen nicht von Abbildungen begleiteter Beschreibung

sich jedoch keine rechte Vorstellung über die Zusammensetzung und das Alter der Tiergemeinschaft gewinnen läßt. Um diese daher aus eigener Anschauung kennen zu lernen, wandte ich mich im Jahre 1920 an das Städt. Museum in Gera, den Aufbewahrungsort der Fauna, mit dem Erfolg, daß mir durch das liebenswürdige Entgegenkommen von Herrn Rektor A. AUERBACH, dem ich dafür meinen ergebensten Dank sage, die Suite zur Bearbeitung zugänglich gemacht wurde. Ferner überließ mir das Städt. Museum zu Zeulenroda in dankenswerter Weise ein weiteres für mich bedeutungsvolles Stück.

Die Untersuchung der Fauna ist seit einiger Zeit zu einem vorläufigen Abschlusse gelangt. Da ich jedoch meine ausführliche Arbeit darüber erst dann veröffentlichen möchte, wenn ich von den Verwandtschaftsverhältnissen der karbonischen Goniatiten sowie der stratigraphischen Gliederung des Unterkarbons ein abgerundeteres Bild gewonnen habe, dürfte angesichts der gewissen Bedeutung des Gegenstandes bereits jetzt eine Mitteilung über die vorläufigen Ergebnisse am Platze sein.

Der Fundort der Unterkarbonfauna ist die Umgegend von Zadelsdorf bei Zeulenroda, und zwar treten die Fossilien hier in der sog. Geodenzone LIEBE's auf, d. s. dunkel gefärbte Schiefer mit Einlagerungen von teils stark kieseligen Phosphoritkonkretionen. Die Stellung dieser Geodenzone im Profil ist nicht vollkommen geklärt; nach LIEBE ruht sie bei Zadelsdorf einer wenig mächtigen Kohlenkalkbank oder, wo diese fehlt, unmittelbar konkordant dem schiefrigen Oberdevon auf und wird von Schieferbänken mit Sandsteineinschaltungen überlagert. Günstige Aufschlüsse fehlen bei Zadelsdorf vollkommen, so daß ich bei einem Besuche der Gegend im Sommer 1921 die Richtigkeit der älteren Beobachtungen LIEBE's nicht überprüfen konnte. Die wirr verteilten Lesesteine lassen keinen Einblick in die Schichtenfolge des einstigen Fundpunktes mehr gewinnen, ebenso wie es mir gleich LEHDER (a. a. O., S. 85) nicht gelungen ist, hier noch neue Funde zu machen.

Etwa 8 km im südwestlichen Fortstreichen der Geodenzone ist jedoch ein gutes Profil in einem alten Steinbruche am Buschteich bei Schleiz aufgeschlossen (10, S. 174). Der Phosphorithorizont folgt hier unmittelbar mit einer Transgressionskonkordanz auf die oberdevonische *Gattendorfia*-Stufe mit *Imitoceras Gürichi*

FRECH sp., *I. quadripartitum* MSTR. em. SCHDWF., *I. intermedium* SCHDWF., *Gattendorfia subinvoluta* MSTR. em. SCHDWF. u. a. m. und wird von einer 1½ m mächtigen Kohlenkalkbank überlagert. Erst darüber setzt alsdann die Folge der Tonschiefer und feinkörnigen Sandsteine auf, wie sie in gleicher Weise bei Zadelsdorf entwickelt sind. Man wird also hier u. U. mit abweichenden Ausbildungsweisen des Unterkarbons sowie mit verschiedenartigen Transgressionen der Geodenzone (z. T. vielleicht mit „versteckten Diskordanzen") über Liegendschichten wechselnden Alters zu rechnen haben.

Paläontologische Ergebnisse

Das Vorkommen von Fossilien ist innerhalb der Geodenzone auf die Phosphoritkonkretionen beschränkt. Diese führen in außerordentlich reichem Maße Radiolarien und schließen ferner die im folgenden kurz zu skizzierende Cephalopodenfauna ein. In einem einzigen Exemplar hat sich ferner eine spezifisch unbestimmbare *Zaphrentis* gefunden, und am Buschteich gelang es mir weiterhin, neben den bereits von HÖRICH (4, S. 517 ff.) beschriebenen und anderen Pflanzenresten Fragmente von Wirbeltieren nachzuweisen. Ein näheres Eingehen auf die übrigen Tiergruppen wie auch die interessanten Bildungsbedingungen der Phosphoritkonkretionen stelle ich bis zu meiner endgültigen Bearbeitung zurück; an diesem Orte seien lediglich der Cephalopodenfauna einige Bemerkungen gewidmet. Der Erhaltungszustand der Cephalopoden ist ein recht ungleicher, teils sind sie plastisch erhalten, teils liegen sie in Abdrücken vor, die wegen ihrer guten Konservierung brauchbare Abgüsse[1]) zu nehmen gestatten. Da außerdem zumeist in den Hohlformen noch Reste der Schalen selbst und Steinkerne mit fast durchweg erkennbaren Lobenlinien erhalten waren, sind damit alle zu einer exakten Bestimmung erforderlichen Anhalte gegeben.

Die derart unter weitgehender Berücksichtigung der Abgüsse durchgeführte Bearbeitung hat gezeigt, daß es sich bei der Cephalopodenfauna um eine Tiergemeinschaft von hoher Eigenart handelt. Nicht nur sind sämtliche Goniatitenarten neu, sondern sie gehören auch teilweise selbst neuen Artengruppen und Gattungen an. Ebenso läßt sich das vorhandene *Cycloceras*, ob-

[1]) Eine vollständige Suite meiner Plastotypen befindet sich im Senckenbergischen Museum.

wohl der sonst weniger wandlungsfähigen Gruppe der Orthoceraten angehörig, auf keine bisher bekannte Art beziehen.

Zunächst schicke ich hier eine Liste der im Geodenhorizont vorkommenden Cephalopoden voraus und stelle ihr die Synonymenliste gegenüber, die sich bei Berücksichtigung von J. Lehder's Bestimmungsresultaten ergibt:

Schindewolf 1921	Lehder 1906
Cycloceras lateseptatum nov. sp.	*Orthoceras scalare* Lehder (non Goldf.)
Nautilus sp.	—
Imitoceras apertum nov. sp.	*Glyphioceras princeps* Lehder (non De Kon.)
Glyphioceras angustilobatum nov. sp.	*Glyphioceras sphaericus* Lehder (non Martin)
Glyphioceras euryomphalum nov. sp.	—
Prolecanites quadratus nov. sp.	—
Acrocanites multilobatus nov. sp.	*Pronorites cyclolobus* Lehder (non Phill.)
Pericyclus dilatatus nov. sp.	*Goniatites fasciculatus* Lehder (non M'Coy)
Pericyclus carinatus nov. sp.	—
Pericyclus sp. aff. *carinati* nov. sp.	—

Danach sind innerhalb des vorliegenden Cephalopodenmaterials 10 selbständige Typen zu unterscheiden; 8 Arten davon sind neu, die restlichen 2 sind nicht näher zu bestimmen. Abgesehen von *Glyphioceras euryomphalum*, das ich in etwa fünf bis sieben Exemplaren besitze, liegen sämtliche Arten nur in je einem einzigen Stücke vor, sodaß demgemäß das untersuchte Material wohl nur einen kleinen Ausschnitt aus einer weit reicheren Fauna darstellt.

Ferner liegt mir aus den Sandsteinen im Hangenden des Geodenhorizontes (Städt. Museum Zeulenroda) eine weitere neue Art vor:

Pericyclus (Caenocyclus) perisphinctoides nov. sp.

Innerhalb dieser Cephalopodenfauna war es insbesondere das Vorkommen eines viellobigen Prolecaniten (*Acrocanites multilobatus* nov. sp.), das meine Aufmerksamkeit auf die

Systematik der *Prolecanites*-Gruppe lenkte. Eine Heranziehung der Literatur lehrte, daß sich unter dem Namen *Prolecanites* sehr Verschiedenartiges im Hinblick auf die Ausgestaltung der Lobenlinie verbirgt, und daß der neue Typus nur die extreme Fortsetzung einer Reihe bildet, deren einzelne Stadien eine genauere Fixierung erheischen. In abschließender Weise ist mir das im Augenblick noch nicht möglich, weshalb die nachfolgenden Angaben einstweilen einen etwas provisorischen Charakter tragen.

Für eine exakte Deutung der Lobenlinie ist die Kenntnis ihrer Genese unerläßlich, und ich gebe daher in Fig. 1 die Entwicklung der Lobenlinie wieder, wie ich sie bei mehreren Exemplaren von *Merocanites* cf. *discus* M'Coy (= *Prolecanites compressus* Frech, 2, S. 66, = *Pr. ceratitoides* Holzapfel, 3, S. 43) vom Liebstein bei Erdbach beobachtet habe. Die nicht abgebildete „embryonale Lobenlinie" ist nach den mir vorliegenden sehr deutlichen Präparaten von latisellatem Verlauf. Die ersten Lobenlinien waren der Untersuchung nicht zugänglich. Das älteste beobachtete Stadium ist in Fig. 1a zur Darstellung gebracht und besteht aus den Elementen I U_I L E, wobei der Umschlaglobus auf der Naht gelegen ist. Späterhin bildet sich zwischen U_I und L ein weiterer Umschlaglobus U_{II} heraus, der, zunächst noch sehr flach (Fig. 1b), bald an Größe zunimmt, dem Lobus U_I gleich wird (Fig. 1c) und ihn endlich erheblich an Tiefe übertrifft (Fig. 1d). Sodann gibt der erste Umschlaglobus seine Lage an der Naht auf und wird nach außen verschoben (Fig. 1e). Auf dem derart gedehnten breiten Sattel J/U_I legt sich alsdann ein weiterer Umschlaglobus U_{III} an (Fig. 1f). Auf diesem Stadium bleibt die Lobenlinie auch im Alter stehen, es setzt lediglich noch eine Vertiefung und weitere Differenzierung der einzelnen bereits vorhandenen Lobenelemente ein. Der Lobenlinie kommt damit die Formel I U_{III} U_I U_{II} L E zu; die Herausbildung der Umschlaglobenelemente geht also auf rein alternierend ventropartitem Wege vor sich.

Diese Beobachtungen stehen nicht ganz im Einklang mit denen Karpinsky's (5, S. 187) an *Merocanites asiaticus* Karp. sp., nach dessen Abbildungen sich ein Lobus U_{III} zwischen U_I und U_{II} herauszubilden scheint, anstatt wie bei meinen Präparaten zwischen I und U_I. Eine gleichlautende Deutung beider Beobachtungsreihen würde nur dann möglich sein, wenn man

eine Suturallobenbildung innerhalb des Lobus U_I annehmen könnte, der alsdann durch die Aufwölbung eines Sattels in zwei

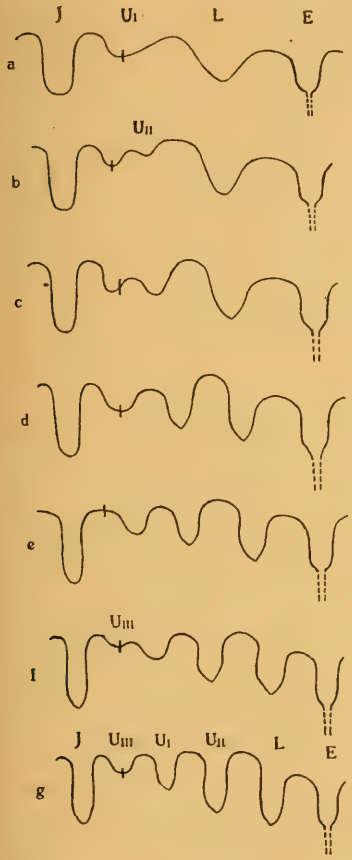


Fig. 1

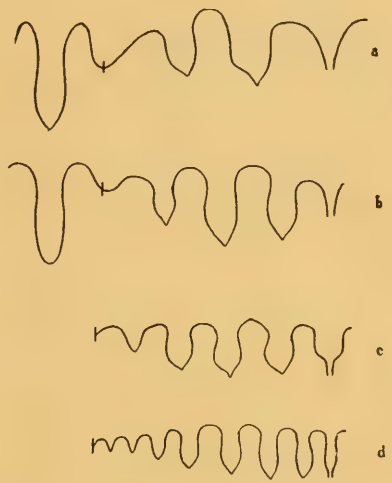


Fig. 2

Figurenerklärung

Fig. 1: Lobenentwicklung von *Merocanites* cf. *discus* M'Coy sp. aus dem Unterkarbon vom Liebstein bei Erdbach. Die gestrichelten Linien deuten die sehr langen Siphonaltrichter an.

Fig. 2: Lobenlinien von: a *Prolecanites Lyoni* Meek u. Worthen sp. (nach Smith, 11, Taf. XVI, Fig. 18)- b *Merocanites Holzapfeli* Frech sp. (=*Prolecanites Henslowi* Holzapf. non. Sow.) vom Liebstein bei Erdbach- c *Metacanites serpentinus* Dollé sp. (non Phill.?) (nach Dollé, 1, Fig. 1, S. 252)- d *Acrocanites multilobatus* nov. sp. von Zadelsdorf.

annähernd gleichwertige Teile zerfallen würde. Doch dürfte diese Möglichkeit, besonders unter Berücksichtigung der Lobenlinien,

wie sie sich bei den nahe verwandten Typen finden, von der Hand zu weisen sein, da hier mit Sicherheit nirgends Suturallobenbildung auftritt.

Die Gattung *Merocanites* mit ihrer soeben geschilderten Lobenentwicklung ist nun nur das Glied einer Kette mit progressiver Differenzierung der Lobenlinie. Morphologisch geht ihr die Gattung *Prolecanites* s. str. vorauf, deren Lobenlinie lediglich zwei Umschlagloben aufweist, also etwa auf dem Stadium von Fig. 1 d stehen geblieben ist, und andere Typen mit mehr als drei Umschlagloben schließen sich ihr an. Alle diese Formen fasse ich einstweilen zu einer Unterfamilie der *Prolecanitinae* zusammen, allerdings in abweichendem Sinne und Umfange als bei Frech (2, S. 61), und ordne sie der Familie der *Prolobitidae* Wdkd. (14, S. 153) unter.

Die vorläufige Diagnose dieses Formenkreises würde lauten:

> „Weitgenabelte *Prolobitidae* mit linearen Anwachsstreifen. Lobenlinie mit lateral gelegenem primären Laterallobus und ungeteiltem Externlobus. Umschlagbildung bis U_{III} alternierend ventropartit, von da ab wahrscheinlich rein dorsopartit. Der Lobus U_I bleibt stets an Größe hinter U_{II} zurück; er liegt bei den ursprünglichen Formen auf der Naht und wird bei den abgeleiteten nach außen verschoben, sodaß immer jüngere Umschlagloben auf die Naht zu liegen kommen. Adventivelemente nicht vorhanden."

Weitere Untersuchungen werden lehren müssen, inwiefern diese Definition der Erweiterungen bedarf und die Auffassung des Formenkreises als Unterfamilie innerhalb der *Prolobitidae* gerechtfertigt ist. Fraglich muß es ferner einstweilen bleiben, ob die einzelnen Gruppen der heterogenen Gattung *Pronorites* Mojs. als iterative Formbildungen aus einzelnen Gattungen der *Prolecanitinae* hierher gehören, oder ob diese eine monophyletische Reihe bilden und als einheitliche Familie von den Prolecaniten abzuleiten und auszuschließen sind. Durch derartige Eventualitäten würden naturgemäß Umfang und Definition der *Prolecanitinae* in weitgehendem Maße verändert.

Einstweilen rechne ich nur die folgenden Gattungen hierher, die sich auf Grund der verschiedenen Organisationshöhe der Lobenlinie voneinander unterscheiden:

1. Genus ***Prolecanites*** Mojs. (9, S. 199) em.

   Lobenformel: I U_I U_{II} L E. U_I auf der Naht gelegen. (Fig. 2a).

   Genotyp: *Prolecanites Lyoni* Meek u. Worthen.

   Weitere Vertreter: *Pr. quadratus* nov. sp., *Pr. Gurleyi* Smith u. a.

2. Genus ***Merocanites*** nov.

   Lobenformel: I U_{III} U_I U_{II} L E. U_{III} auf der Naht gelegen. (Fig. 2b).

   Genotyp: *Merocanites compressus* Sow. sp. (= *Ammonites Henslowi* Sow.).

   Weitere Vertreter: *M. ceratitoides* v. B. sp., *M. Holzapfeli* Frech sp., *M. similis* Crick sp., *M. discus* M'Coy sp. u. a.

3. Genus ***Metacanites*** nov.

   Lobenformel: I-?-U_{IV} U_{III} U_I U_{II} L E. U_{IV} auf der Naht gelegen. (Fig. 2c).

   Genotyp: *Metacanites serpentinus* Dollé sp. (non Phill.?) (7, S. 251).

   Weitere Vertreter: *M. quinquelobus* Kittl sp. (= *Prolecanites Henslowi* Kittl non Sow.). (6, S. 675).

4. Genus ***Acrocanites*** nov.

   Lobenformel: I-?-U_{VII} U_{VI} U_V U_{IV} U_{III} U_I U_{II} L E. U_{VII} auf der Naht gelegen. (Fig. 2d).

   Genotyp: *Acrocanites multilobatus* nov. sp.

Die Lobenlinien von *Metacanites* und *Acrocanites* haben bisher noch nicht genauer untersucht werden können, es muß daher die Möglichkeit offen bleiben, daß sich zwischen I und den jeweils jüngsten auf dem äußeren Windungsteil gelegenen Umschlaglobus noch etwa ein oder mehrere Umschlagloben einschalten. Auch die angenommene Entstehungsfolge der Lobenelemente konnte noch nicht auf exakte Beobachtungen basiert werden, sie ist jedoch mit ziemlicher Sicherheit an Hand der Lobenentwicklung von *Merocanites* zu erschließen. Die oben angedeutete Eventualität einer Suturallobenbildung von U_I wird hier außer Frage gestellt, da unmöglich auf der kleinen kon-

kaven Windungszone homonome Elemente der zahlreichen äußeren Umschlagloben gedacht werden können.

Die Wurzel der *Prolecanitinae* ist in oberdevonischen Prolobitiden, etwa der Gattung *Phenacoceras* Frech zu suchen. Ob diese selbst bereits hierher zu rechnen ist, muß einstweilen unsicher bleiben, wenn auch vieles dafür zu sprechen scheint. Ebenso bleibt noch des näheren zu untersuchen, inwieweit das zeitliche Auftreten der Prolecaniten mit dem theoretischen Entwicklungsgange der Lobenlinie übereinstimmt. Die Gattung *Metacanites* scheint jedenfalls die jüngste zu sein und ist bisher nur aus der „Visé-Stufe" bekannt. *Prolecanites* und *Merocanites* dagegen kommen beide schon im tieferen Unterkarbon vor, wenn auch vielleicht auf verschiedene Zonen verteilt. *Acrocanites* endlich stellt eine voreilig entwickelte Form dar, die bereits mit *Prolecanites* zusammen vorkommt. Wenn man die Progressionsstadien der Lobenlinie bei den *Prolecanitinae* — mutatis mutandis — mit denen der Reihe *Koenenites-Timanites - Pharciceras - Beloceras* vergleichen wollte, so würde *Acrocanites* der Gattung *Beloceras* entsprechen, die in genau der gleichen Weise eine prämature Formbildung erkennen läßt.

Sodann gibt die Gattung *Pericyclus* zu einigen Bemerkungen Anlaß. Zunächst ist es mir an Präparaten von *Pericyclus virgatus* De Kon. sp. vom Liebstein bei Erdbach gelungen, die Entwicklung der Lobenlinie klarzustellen. Danach besitzt der primäre Laterallobus eine laterale Lage; Adventivelemente treten nicht auf, sodaß der Lobenlinie die Formel I U_I U_{II} L E M zukommt. Im Verein mit der linearen Skulptur ergibt sich daraus, daß die Gattung *Pericyclus* innerhalb der Familie der *Gastrioceratidae* Wdkd. einzureihen ist. Die Ähnlichkeit der Lobenlinie mit der von *Glyphioceras* ist also nur eine atypische.

Die bei Zadelsdorf vertretenen *Pericyclus*-Arten gehören nun z. T. bereits bekannten Gruppen an *(P. dilatatus* nov. sp. ist nahe verwandt mit *P. funatus* Sow. sp.), teils *(P. carinatus* nov. sp. und *P.* sp. aff. *carinati* nov. sp.) stellen sie Vertreter eines neuen durch Kielbildung und Verengung des Nabels hochdifferenzierten Formenkreises dar. Einen weiteren neuen und hoch entwickelten Zweig repräsentiert *P. perisphinctoides* nov. sp., eine Form mit polyschizotomen Spaltrippen, für die ich die Untergattung

Caenocyclus errichte. Das unterscheidende Merkmal von *Caenocyclus* gegenüber der im Höchstfalle durch einfache Spaltrippen ausgezeichneten Gattung *Pericyclus* s. str. beruht in dem Besitz mehrfach gespaltener Rippenbündel. Das äußere Aussehen der genannten Art ist etwa das eines Perisphincten aus der Gattung *Ataxioceras* Font.

Stratigraphische Ergebnisse

Fassen wir die Zusammensetzung der Zadelsdorfer Cephalopodenfauna ins Auge, so ist es — namentlich wegen des starken Hervortretens von *Pericyclus* — auf den ersten Blick klar, daß diese nur dem entsprechen kann, was Fr. Frech (2, S. 66) 1902 als „Stufe des *Glyphioceras princeps* und *Prolecanites compressus*" und neuerdings R. Wedekind (15, S. 31) exakter als *Pericyclus*-Stufe bezeichnete. Es würde sich demgemäß um einen ähnlichen Horizont handeln, wie er im belgischen, englischen und nordamerikanischen Kohlenkalke mehrerenorts vertreten ist, aus Deutschland aber bisher nur von Erdbach-Breitscheid bei Herborn bekannt war (vgl. Holzapfel, 3).

Unter Berücksichtigung der oben gemachten Angaben über die große Eigenart der Fauna ergibt sich jedoch weiterhin, daß diese nicht ein genaues Äquivalent des Erdbacher Horizontes wie überhaupt einer bisher bekannten Fauna bilden kann. Vielmehr muß es sich dabei um eine abweichende Zonenbildung innerhalb der *Pericyclus*-Stufe handeln, da geographische und fazielle Unterschiede nicht wohl zur Erklärung derart bedeutsamer faunistischer Differenzen in Betracht kommen können. Es erhebt sich damit die Frage nach den Altersbeziehungen der Zadelsdorfer Fauna zu der von Erdbach-Breitscheid, deren Lösung einstweilen nur auf rein paläontologischem Wege zu versuchen ist.

Ausschlaggebend ist hier der hohe Entwicklungsgrad der Zadelsdorfer Cephalopodenfauna, der sich insbesondere innerhalb der Prolecaniten, Pericyclen und ebenso auch der Glyphioceraten ausgeprägt findet und die Tiergemeinschaft über das Erdbacher Niveau hinaushebt. Derart hoch differenzierte Typen wie *Acrocanites* unter den Prolecaniten und *Caenocyclus* unter den Pericyclen fehlen der Erdbacher Fauna noch vollkommen. Auf Grund paläontologischer Erwägungen bin ich also geneigt,

dem Zadelsdorfer Vorkommen ein jüngeres Alter zuzuschreiben, und da ich ferner das Auftreten von *Pericyclus (Caenocyclus) perisphinctoides* oberhalb der Geodenzone als den Ausdruck eines weiteren selbständigen Horizontes auffasse, würden wir mit allem Vorbehalte zu folgender vorläufigen Zonengliederung der *Pericyclus*-Stufe gelangen:

3. *Zone des Pericyclus (Caenocyclus) perisphinctoides nov. sp.*
2. *Zone des Pericyclus carinatus nov. sp.*
1. *Zone des Pericyclus virgatus* De Kon. *sp.*

Schwieriger gestaltet sich nun einstweilen noch die Frage nach den Äquivalenten der *Pericyclus*-Stufe innerhalb des auf Grund von Korallen gegliederten Kohlenkalkes. Greifen wir zu diesem Ende auf die Schichtfolge zurück, die oben vom Buschteich bei Schleiz geschildert wurde, so könnte man versucht sein, die hier den Geodenhorizont überlagernde Kohlenkalkbank mit dem korallenreichen Kohlenkalk von Trogenau bei Hof zu parallelisieren. Dieser gehört, wie meine neueren Untersuchungen zeigen, den „Zonen" $Z_2\gamma$-C Vaughan's (12) an. Ist eine derartige Gleichsetzung statthaft, so würde die *Pericyclus*- Fauna in die tiefere *Zaphrentis*-„Zone" (Z Vaughan's) hineinfallen, eine Auffassung, die immerhin in etwas durch das allerdings nicht beweiskräftige Vorkommen von *Zaphrentis* sp. bei Zadelsdorf gestützt erschiene. Die *Pericyclus*-Stufe würde demgemäß ihre Stellung nahe der Basis des Unterkarbons finden.

Jedoch werden Zweifel an dieser Altersauffassung durch die Feststellung A. Vaughan's (13, S. 44) wach, daß in Yorkshire das Vorkommen von *Merocanites compressus* Sow. sp. in die weit höheren Zonen D_{2-3} fällt. Damit würde die *Pericyclus*-Stufe unmittelbar an die Basis des hochunterkarbonischen Kulms rücken. Nun ist zwar *Prolecanites ceratitoides* Holzapf. nicht, wie Frech annahm, identisch mit *Merocanites compressus*, sondern vermutlich mit der selbständigen Art *M. discus* M'Coy sp. zu vergleichen, jedoch scheint diese Art dem gleichen Horizont und Fundort wie *M. compressus* zu entstammen. Der Beobachtung Vaughan's ist somit auch für unseren Fall einiges Gewicht beizulegen und die Frage nicht eindeutig in dem obigen Sinne

zu entscheiden, zumal die auf rein petrographischem Wege vorgenommene Parallelisierung der Kohlenkalkbänke naturgemäß auf schwachen Füßen steht. Endlich scheinen mir auch die allerdings nicht ganz einfachen Lagerungsverhältnisse im Erdbach-Breitscheider Karbonzuge für die letztere Lösung des Altersproblems zu sprechen.

Unbekümmert um derartige verschiedene Möglichkeiten der Alterseinschätzung steht jedoch bereits eine Tatsache unverrückbar fest, d. i. das transgressive Verhalten der *Pericyclus*-Stufe in Ostthüringen, das sich allein bereits aus dem Umstande ergibt, daß die Hangendstufe des Oberdevons (die *Wocklumeria*-Stufe WEDEKIND's) im Liegenden des Geodenhorizontes fehlt und dieser sich unmittelbar auf die ältere *Gattendorfia*-Stufe auflegt.

Verzeichnis der zitierten Literatur.

1. L. DOLLÉ : Le Dinantien supérieur (Viséen) de la vallée de l'Oued-Zousfana. Paléontologie. Ann. de la Soc. Géol. du Nord XLI. 1912, S. 240-261.
2. FR. FRECH : Über devonische Ammoneen. Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österr.-Ungarns usw. XIV. 1902.
3. E. HOLZAPFEL : Die Cephalopoden-führenden Kalke des unteren Carbon von Erdbach-Breitscheid bei Herborn. Paläont. Abh. V (N. F. I), 1. 1899, S. 3.
4. O. HÖRICH : Einige strukturbietende Pflanzenreste aus deutschem Culm und Devon. Jb. La. A. XXXVI, I. 1915, S. 508-524.
5. A. KARPINSKY : Sur l'existence du genre Prolecanites en Asie et sur son développement. Bull. de l'acad. des sciences de St. Petersbourg. Ve sér., IV, 2. 1896, S. 179.
6. E. KITTL : Geologie der Umgegend von Sarajevo. Jb. d. K. K. Geol. Reichsanst. LIII. 1903, S. 515.
7. J. LEHDER : Die Phosphoritkonkretionen des Untersten Culms in Ostthüringen und dem Vogtlande. N. Jb. f. Min. usw. B.-Bd. XXII. 1906, S. 48-113.
8. K. Th. LIEBE : Blatt Zeulenroda d. Geol. Spezialk. v. Preußen u. d. Thüring. Staaten. Lieferg. 17. 1881.
9. E. MOJSISOVICS : Die Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz. Abh. d. K. K. Geol. Reichsanst. X. 1882.
10. O. H. SCHINDEWOLF : Versuch einer Paläogeographie des europäischen Oberdevonmeeres. Ztschr. d. D. Geol. Ges. 73. 1921, S. 137-223
11. J. P. SMITH : The carboniferous ammonoids of America. United States Geol. Survey Monograph XLII. 1903.
12. A. VAUGHAN : The Palaeontological Sequence in the Carboniferous Limestone of the Bristol Area. Quart. Journal Geol. Soc. LXI. 1904, S. 181-305.

13. — — — — — : The Knoll Region of Clitheroe, Bowland and Craven. Proceed. Yorkshire Geol. Soc. XIX. 1916, S. 41-50.

14. R. Wedekind : Die Genera der Palaeoammonoidea (Goniatiten). Palaeontographica LXII. 1917, S. 83.

15. — — — — — : Geologie des Rheinischen Gebirges. 1. Als Manuskr. gedr. Marburg 1920.

Zur Kenntnis der Jugendformen einiger Opilioniden

von **Adolf Müller** in Frankfurt a. M.

Einleitung.

Durch eingehende Untersuchungen, deren Ergebnisse in zahlreichen Arbeiten, so hauptsächlich denjenigen von Banks, Hansen & Sörensen, Koch, Loman, Pocock, Roewer, Simon und Thorell mitgeteilt sind, sind wir über den äußeren Bau der Weberknechte, auf den sich ja fast ausschließlich die Systematik gründet, gut orientiert. Dies gilt jedoch nur für erwachsene Tiere. Was die Jugendstadien (postembryonale Stadien) der einzelnen Formen betrifft, so ist unsere Kenntnis noch sehr lückenhaft; nur hier und da haben einige Forscher, so hauptsächlich Roewer (6), diesbezügliche Mitteilungen gemacht. Dieser Mißstand hat übrigens des öfteren dazu geführt, daß noch nicht völlig entwickelte Tiere, weil in den typischen Merkmalen von den erwachsenen verschieden, als neu beschrieben wurden (vergl. Koch 1861, Roewer (6) u. a.).

Der Umstand, daß mir s. Zt. die Sammlungen des Senckenbergischen Naturhistorischen Museums und des Ungarischen Nationalmuseums, in denen sich auch Jugendstadien der verschiedensten Arten befinden, zur Verfügung standen, ermöglichte es mir auch, diese Tiere näher zu untersuchen. Was das Material selbst betrifft, so war dasselbe wohl determiniert; meist war sogar die Art festgestellt. Es handelte sich in diesen Fällen (besonders bei sehr jungen Tieren) gewöhnlich um einen, eine größere Anzahl Exemplare verschiedenen Alters umfassenden Fang [z. B. bei *Metagagrella sordidata* (Thorell)]. Die kaum 1 mm großen Stücke von *Phalangium cornutum* L. entstammten einer Zucht. Näheres über die Anzahl, Größe usw. der untersuchten Tiere ist aus nachstehender Liste zu ersehen.

Verzeichnis der untersuchten Arten (Jugendformen).

Nr.	Art	Anzahl	Geschlecht	Größe	Größe erwachs. Expl.
1	*Gagrella amboinensis* (Dol.)	1	—	3,5 mm	5-6 mm
2	„ *albertisii* Thorell	1	—	ca. 2 mm	5,8 mm
	„ „ „	3	—	2,5 mm	
	„ „ „	1	—	4 mm	
3	*Metagagrella sordidata* (Thorell)	1	—	2,5 mm	7,5 mm
	„ „ „	1	—	3,5 mm	
	„ „ „	5	–	4,5 mm	
4	*Strandia triangularis* (With)	3	—	3,5 mm	4,5 mm
5	Subf. *Gagrellini* Thorell Genus? spec.?	5	—	1,5 mm	?
		3	—	2,5 mm	
		2	–	3 mm	
		3	–	3,5 mm	
		1	–	4 mm	
6	*Liobunum* spec.	2	—	1,2 mm	?
	„ „	2	♀♀	2 mm	?
7	*Liobunum ventricosum* Weed	1	♀	5 mm	10,5 mm
8	*Mitopus morio* (Fabric.)	1	—	3 mm	4-8 mm
9	*Oligolophus tridens*	1	—	3 mm	4-6,5 mm
10	(C. L. Koch)				
	Lacinius spec.	mehrere	–	2, 5-3 mm	?
11	*Phalangium cornutum* L.	„	—	1 mm	3,5-9 mm
	„ „ „	3	♀♀	3 mm	6-9 mm
	„ „ „	1	♂	3,5 mm	3,5-7 mm
	„ „ „	1	♀	4 mm	6-9 mm
12	„ *targionii* (Canestr.)	mehrere	♀♀	2,5 mm	5-6 mm
13	„ *savignyi* P. Gerv.	2	♂♂	4-4,5 mm	8 mm
14	*Metaphalangium propinquum* (H. Lucas)	1	—	4,5 mm	8-12 mm
	„ „	1	—	5 mm	
	„ „	1	♂	6 mm	8-10 mm
	„ „	1	♀	6,5 mm	8-12 mm
	„ „	1	♀	7,5 mm	
	„ „	1	♀	8 mm	
15	*Euphalangium nordenskiöldi*	1	—	3 mm	8,75-10 mm
	var. *pallida* (Kulcz.)	1	♂	4 mm	8,75 mm
16	*Platybunus bucephalus*	6	♂♂ u.☿☿	2 mm	6-7 mm
	(C. L. Koch)	8	♀♀	3-3,5 mm	7 mm
17	„ *pinetorum*	4	♀♀	2 mm	7-8 mm
	(C. L. Koch)	3	♀♀	4 mm	

18	„ *corniger* (Herm.)	1	♂	2 mm	4 mm
19	„ spec.	mehrere	—	2 mm	?
	„ „	3	♀♀	3 mm	
20	*Egaenus convexus* C. L. Koch	6	♀♀	5 mm	8-11 mm
21	*Nemastoma lugubre-bimaculatum* Müller	2	♂♂	2 mm	2,2 mm
		mehrere	♀♀	2-2,5 mm	4,5 mm
	„ „ „	2	♀♀	2-2,5 mm	
22	Subf. *Ibaloninae* Roewer Genus? spec.?	3	—	2 mm	?
23	*Zalmoxis austerus* Hirst	mehrere	—	1-1,5 mm	3 mm

Die Fragen, deren Klärung mir besonders wichtig erschien, waren folgende:

1. Wann treten die zur Charakterisierung der Arten sowie der verschiedenen Gruppen herangezogenen, der äußeren Morphologie entlehnten Merkmale auf?
2. Auf welcher Entwicklungsstufe gelangen die sekundären Geschlechtscharaktere zur Ausbildung?

Die Anordnung der Diagnosen geschah in der für systematische Arbeiten üblichen Weise, d. h. die Mitteilungen in bezug auf die größeren Gruppen wurden jeweils den Artbeschreibungen vorangesetzt; sie stellen eine Zusammenfassung der Ergebnisse der Einzeluntersuchungen dar.

Benutzt wurden vornehmlich nachstehend verzeichnete Arbeiten:

1. Hansen, H. J. u. Soerensen, W. 1904, On two orders of Arachnida, Opiliones, especially the Suborder Cyphophthalmi and Ricinulei, namely the Family *Cryptostemmatoidae*. Cambridge.

2. Loman, J. C. C. 1900, Die geographische Verbreitung der Opilioniden. Zool. Jahrb. Syst. Biol. u. Geogr. 13.

3. Müller, A. 1911, Eine neue *Zalmoxis*-Art nebst Beschreibung der ihr nahverwandten Formen *Zalmoxis granulata* (Loman) und *Zalmoxis austerus* Hirst. Zoolog. Anzeiger 48. Nr. 9.

4. „ 1918, Ein Beitrag zur Kenntnis der Weibchen der Subfamilie *Phalangiini* (Genera mit sekundären Geschlechtsdimorphismus). Zoolog. Jahrb. Syst. Biol. u. Geogr. 41.

5. Pocock, R. J. 1902, Some Points in the Morphology and Classification of the Opiliones. Ann. u. Mag. Nat. Hist. (7) 10.

6. Roewer, C. Fr. 1910, Revision der Opiliones Plagiostethi (-Palpatores) I. Teil Familie *Phalangiidae*. Abh. a. d. Geb. d Naturw. Hbg. 19. 4. Heft

7. „ 1911, Übersicht über die Genera der Subfamilie *Phalangiini* der Opiliones Palpatores. Arch. f. Naturg. 1. 2. Heft.

8. „ 1912, Einige neue Gattungen und Arten der Opiliones Palpatores aus den Subfamilien der *Gagrellinae* und *Liobuninae* der Familie *Phalangiidae*. Arch. f. Naturg. Abt. A. 1. Heft
9. „ 1912, Revision der Opiliones Palpatores (-Plagiostethi) II. Teil Familie *Phalangiidae*. Abh. a. d. Geb. d. Naturw. Hbg. 20. 1. Heft
10. „ 1912, Die Familien der Assamiden und Phalangodiden der Opiliones Laniatores. Arch. f. Naturg. Abt. A. 3. H.
11. „ 1914, Die Familien der *Ischyropsalidae* und *Nemastomidae* der Opiliones Palpatores. Arch. f. Naturg. A. 3, H. 3.
12. „ 1914, Fünfzehn neue Opilioniden. Arch. f. Naturg. A. 9, H. 9.
13. „ 1915, 106 neue Opilioniden. Arch. f. Naturg. A. 3, H. 3.
14. Simon, E. 1879, Les Arachnides de France 7.

Die jeweils unter den einzelnen Arten angegebene Literatur ist nicht vollständig. Ein ausführliches Verzeichnis findet sich bei Roewer (6).

Ergebnisse der Untersuchungen

Fam. *Phalangiidae* Simon

Die Charakteristika dieser Familie sind als bekannt vorausgesetzt. Die Untersuchung der verschiedenen Arten, die den Subfamilien *Gagrellini* Thorell, *Liobunini* Banks, *Oligolophini* Banks und *Phalangiini* Simon angehörten, ergab, daß junge, selbst erst dem Ei entschlüpfte Exemplare bereits deutlich folgende für die Familie typische Merkmale zeigten:

1. Der Palpentarsus ist länger als die Tibia und mit einfacher oder kammzähniger Endklaue bewehrt.
2. Die Chelicerenklauen sind mit stumpfen, starken, pechpraunen oder schwarzen Zähnchen besetzt.
3. Die Augen sind stets auf einem gemeinsamen Augenhügel gelegen, der sich auf der Mitte des Cephalothorax befindet.
4. Die Maxillarloben des Beinpaares II sind stets groß und deutlich zu erkennen.

Die Hauptmerkmale der sechs der Familie *Phalangiidae* angehörenden Subfamilien: der *Gagrellini, Liobunini, Leptobunini, Sclerosomatini, Oligolophini* und *Phalangiini*, setze ich ebenfalls als bekannt voraus [vergl. Roewer (6 u. 9)]. Wie nun die an Vertretern der Subfamilien *Gagrellini, Liobunini, Oligolophini* und *Phalangiini* vorgenommenen Untersuchungen ergaben, treten selbst bei den jüngsten Entwicklungsstadien folgende für diese Gruppen charakteristische Merkmale auf:

1. I. Chelicerenglied mit nach vorn gerichtetem Ventralzahn *(Gagrellini, Liobunini, Oligolophini);*

2. Palpentarsalendklaue kammzähnig *(Gagrellini, Liobunini);*
3. Beinfemora (wenigstens Femur II mit 1) mit knotigen Pseudogelenken *(Gagrellini).*

Erst später, meist erst bei halberwachsenen Tieren, kommt es zur Ausbildung der Randhöckerreihen an den Coxen der Beine [*Gagrellini, Liobunini* (excl. *Nelima*)], eines Dorsalscutums [*Gagrellini, Liobunini* (die meisten Arten ♂♂)] und der Bewehrung des Abdomonalrückens mit Stacheln und Höckern [*Gagrellini* (viele Arten)].

Wichtig ist die Tatsache, daß die Maxillarloben des II. Beinpaares bei den Arten [Jugendformen] der Subfamilien *Gagrellini* und *Liobunini,* fast ausnahmslos einen stumpfen Winkel anstatt eine gerade Linie vor der Genitalplatte bilden; sie gleichen in diesem Merkmal also denjenigen der Subfamilien *Phalangiini* und *Oligolophini.* Ein Hauptunterschied zwischen den *Leptobunini* und den *Oligolophini* würde also, wenn sich die Arten [Jugendstadien] der erstgenannten Gruppe in diesem Merkmal ähnlich verhalten sollten, aufgehoben.

Subfamilie *Gagrellini* Thorell

Die Untersuchungen an Jugendformen einiger Arten dieser Gruppe ergaben, daß die verschiedenen Entwicklungsstadien im Bau sowohl, als auch in der Färbung wesentlich von erwachsenen Individuen abweichen [vergl. a. Roewer (6)]. Es handelt sich hierbei besonders um folgende Merkmale: Bei sehr jungen Exemplaren ist der Körper noch weich. Das Abdomen zeigt keine Verwachsung der Segmente oder Anlagen zu einem Dorsalscutum. Auch fehlt bei Arten, die in ausgewachsenem Zustande mit einem oder mehreren Dorsalstacheln ausgestattet sind, auf diesem Entwicklungsstadium diese Bewehrung noch gänzlich. Die Augenhügel sind glatt und unbewehrt. Die Palpen haben oft außer einer starken Patellarapophyse eine kleinere Tibialapophyse, die aber in späteren Entwicklungsstadien wieder verschwindet. Der Palpentarsus ist bereits mit einer kammzähnigen Endklaue versehen. Die knotigen Pseudogelenke der Beinfemora sind ebenfalls vorhanden; die Femora selbst aber kaum bezähnelt. Die Randhöcker der Coxen, die bei den *Gagrellini* stärker als bei den *Liobunini* entwickelt sind, fehlen noch. Der Raum über den Cheliceren ist bereits mit 2 Zähnchen bewehrt.

Merkmale[1])	Gagrellini (Das kleinste d. untersuchten Exemplare, hatte eine Größe von 1,5 mm.)	Liobunini (Das kleinste der untersuchten Exemplare hatte eine Größe von 1,2 mm.)	Oligolophini (Es wurden nur halberwachsen. Exemplare untersucht.)	Phalangiini (Das kleinste der unters. Exemplare war eben erst dem Ei entschlüpft.)
Ventraldorn an Glied I d. Cheliceren	wurde stets festgestellt.	wurde stets festgestellt.	wurde stets festgestellt.	fehlt.
Tarsalendklaue	stets kammzähnig.	stets kammzähnig.	stets einfach.	stets einfach.
Maxillarloben d. Beinpaares II am Vorderrand der Genitalplatte	selbst bei halberwachs. Exemplaren (mit wenig Ausnahmen noch einen stumpfen Winkel bildend.	nicht immer eine gerade Linie vor der Genitalplatte bildend.	stets einen stumpfen Winkel vor der Genitalplatte bildend.	stets einen stumpfen Winkel vor der Genitalplatte bildend.
Pseudogelenke an den femora der Beine	wurden stets festgestellt.	fehlen.	fehlen.	fehlen.
Randhöckerreihen der Coxen der Beine	selbst bei halberwachs. Exemplaren (mit wenig Ausnahmen) fehlend.	fehlen noch bei sehr jungen Exemplaren.	fehlen.	fehlen.
Dorsalcutum des Abdomens	selbst bei halberwachs. Exemplaren noch fehlend, stets früher als die Stachelbewehrung auftretend.	sekundäres Geschlechtsmerkmal des ♂. Feststellungen konnten nicht gemacht werden, da nur ♀♀ u. ein sehr junges Exemplar vorlagen.	fehlt.	fehlt.
Bewehrung des Abdominalrückens mit Stacheln oder Höckern	selbst bei halberwachs. Exemplaren noch fehlend. Sie tritt erst auf, wenn das Scutum bereits gebildet ist.	fehlt.	fehlt.	fehlend oder (selten) 2 mediane Zähnchenreihen. (Formen die in erwachs. Zustande 2 mediane Zähnchenreihen besitzen lages nicht vor.)

[1]) Nicht nachgeprüft wurden folgende Merkmale: 1.) die Lage der Oeffnungen der Stinkdrüsen am Rande des Cephalothorax, 2.) die Corona analis, 3.) die Lage d. Glans penis (in situ).

Die Maxillarloben II sind mitunter ziemlich kurz und reichen manchmal kaum an die Seiten der Genitalplatte heran. Die Art ihrer Lage ist daher nicht gut zu erkennen. Was die Färbung der Tiere betrifft, so ist diese gewöhnlich heller als bei älteren Exemplaren. Bisweilen sind sie mehr oder weniger mit einem weißen Hautdrüsensekret überzogen. Die typischen Merkmale der Subfamilie, ausgenommen die Lage der Maxillarloben II (siehe oben) wie das Vorhandensein mindestens eines knotigen Pseudogelenkes am Beinfemur II, die Bewehrung des Palpentarsus mit einer kammzähnigen Endklaue, die Bewehrung des Raumes über den Cheliceren mit 2 Zähnchen und der Ventralzahn an Chelicerenglied I sind also auch bei den kleinsten Exemplaren vorhanden. Die Merkmale der Genera und Arten sind bei den jüngeren Entwicklungsstadien noch nicht alle ausgebildet. Größere (halberwachsene) Tiere, die in der Entwicklung bereits weiter fortgeschritten sind, zeigen jedoch meist die nicht immer in vollendeter Form. Solche sind: Das Vorhandensein eines Scutums und die Art der Bewehrung desselben, das Vorhandensein und die Form der Coxenrandhöcker, die Bezähnelung des Augenhügels u. a.; sie geben aber immerhin gewisse Anhaltspunkte, die bei der Determination der Genera und je nach den Verhältnissen auch der Arten, von großer Bedeutung sind. Was die Bestimmung der Geschlechter auf Grund äußerer Merkmale betrifft, so ist diese wohl erst in späterem Alter (bei halberwachsenen Exemplaren) möglich. Als Kennzeichen gilt nach ROEWER (6) die Art der Bewehrung des Palpentarsus; beim ♂ findet hier sich eine ventrale Zähnchenreihe.

Auf eine Bemerkung ROEWER's (6), die Anlaß gab, die Art der Rückbildung des Palpenapophysen (Tibialapophysen) näher zu untersuchen, sei hier kurz eingegangen; sie lautet: „Es lagen außer den beschriebenen Species noch 2 Exemplare von *Dentobunus* aus Malakka (British Mus. London) vor, die ohne Zweifel nicht erwachsen und deshalb unbestimmbar bleiben mußten. Wahrscheinlich sind es junge Tiere von *Dentobunus bicorniger* (SIMON). Diese Jugendformen haben auffällige Palpenbildung, denn Palpenpatelle und -Tibia haben je eine lange Apophyse von der Länge des ganzen Gliedes. Im übrigen stimmen die beiden Tiere der Diagnose von *Dentobunus bicorniger* zu". Da nun erwachsene Exemplare von *Dentobunus bicorniger* (SIMON) weder eine Patellar- noch eine Tibialapophyse besitzen, so handelt es

sich hier sicher um eine andere Form und zwar aus folgendem Grunde. Wie Roewer (6) und auch ich feststellten, tritt bei manchen Arten der *Gagrellini*, die in erwachsenem Zustande eine starke Patellarapophyse haben, im Jugendzustande auch eine kleine Tibialapophyse auf, die wieder zurückgebildet wird. Nach Untersuchungen an Exemplaren verschiedener Größe von *Metagagrella sordidata* Thorell (vergl. Diagnose) geschieht die Rückbildung wohl auf die Weise, daß die in frühem Alter apical stärker entwickelten Glieder durch spätere Wachstumsprozesse eine gleichmäßigere Form erhalten. Mit anderen Worten, die Aushöhlung des apicalen verdickten Endes der Tibia verschwindet und das basale Stück des Tarsus wird stärker. Wo also früher eine Ecke oder eine kleine Apophyse hervorragte, geht diese durch einen durch Wachstumsprozesse hervorgerufenen Ausgleich verloren. Ähnliche Beispiele gibt es übrigens auch bei Arten anderer Gruppen (z. B. den *Oligolophini);* es handelt sich hier ebenfalls um vorspringende Ecken der Palpentibien, die im Laufe der Zeit ausgeglichen werden. Was nun die in Frage stehenden Exemplare betrifft, so liegen insofern die Verhältnisse ganz anders als Roewer (6) hier von Apophysen spricht, die so lang sein sollen wie die Glieder selbst, und die nun, sowohl Patellar- als auch Tibialapophyse, im Laufe einiger Häutungen völlig verschwinden sollen. Dies ist jedoch unmöglich, denn ein Wachstumsausgleich vermag solches nicht zu leisten und ein Abwerfen kommt in Betracht. Veränderungen der äußeren Gestalt vollziehen sich bei den Weberknechten nur allmählich; sie sind auch nur bis zu einem gewissen Grade möglich.

Gagrella amboinensis (Dol.)

Gagrella amboinensis, Roewer 1910, Abh. a. d. Geb. d. Naturw. Hbg. XIX. Bd. 4. H. p. 79.

Größe erwachsener Exemplare: 5—6 mm.

Größe des unters. Exemplares: 3,5 mm[1]).

Körper: Cephalothorax und Abdomen durch deutliche Querfurchen voneinander getrennt. Letzteres segmentiert und noch ohne Dorsalscutum und Dorsalstachel.

Augenhügel, Cheliceren und Palpen wie bei erwachsenen Tieren.

Beine: Coxenrandhöcker noch nicht vorhanden.

[1]) beschädigt

Maxillarloben des II. Beinpaares anstatt gerade, schräg vor der Genitalplatte liegend; ihre Spitzen berühren einander nicht.

Färbung braun anstatt schwarzbraun. Cephalothrorax und beide Seiten des Abdomens mit weißem Hautdrüsensekret überzogen und nur einige braune Flecken auf dem ersteren, besonders seitlich vor dem Augenhügel, freilassend. Augen weiß umrandet, so daß eine schwarze Medianlinie zwischen denselben in der Furche entsteht. Abdomen mit braunem Sattel, der von verstreut liegenden, hellen, weißlichen Flecken durchsetzt ist. Beine hellbraun, an der Basis heller. Tibia apical, Tarsus basal gelblichweiß, so daß ein breiter Ring dortselbst entsteht (siehe *G. albertisii* THORELL). Palpen gelblichbraun, Cheliceren desgleichen. Klauen schwärzlich. Ventralseite einfarbig braun.

Fundort: Amboina — 1 Exemplar vidi — (Museum Budapest).

Gagrella albertisii THORELL

Gagrella albertisii, ROEWER 1910, Abh. a. d. Geb. d. Naturw. Hbg. XIX. B. 4. H. p. 85.

Gagrella bipeltata, ROEWER 1910, Abh. a. d. Geb. d. Naturw. Hbg. XIX. B. p. 77.
„ *samangana,* STRAND 1911, Abh. d. Senckenb. Nat. Ges. XXXIV. B. p. 204.
„ *aruella,* STRAND 1911, Abh. d. Senckenberg. Nat. Ges. XXXIV. B. p. 203.
„ *bipeltata,* STRAND 1911, Abh. d. Senckenberg. Nat. Ges. XXXIV. B. p. 203.

Größe erwachsener Exemplare: 5,8 mm.

1. Größe des unters. Exemplares: ca. 2 mm.

Körper noch weich und Abdomen ohne hartes Dorsalscutum, sowie ohne Dorsalstachel.

Augenhügel, Cheliceren und Palpen wie bei erwachsenen Exemplaren.

Beine sehr lang und dünn. Femur II mit 1 Pseudogelenk. Femora sehr fein bezähnelt. Coxenrandhöcker fehlen noch; Coxen spärlich behaart.

Maxillarloben des II. Beinpaares noch sehr kurz, die Genitalplatte nicht berührend.

Färbung braun, heller als beim erwachsenen Tier. Stirnrand, sowie die beiden vorderen Seitenkanten von einem breiten weißlichen Band eingerahmt, das in der Stirnmitte nach dem Augenhügel zu eingebogen ist. Augenhügelfurche braun. Abdomen ebenso gefärbt ohne Sattelzeichnung nur mit Längsreihen kleiner weißlicher Pünktchen. Palpen und Cheliceren gelblich. Beine: Femora, Coxen und Trochantere hellbraun; Patellen und Tibien bräunlich. Tibien apical und Tarsen basal gelblichweiß,

wodurch ein heller Ring, etwa in der Mitte eines jeden Beines, entsteht (siehe Diagnose von *Gagrella amboinensis* Dol.). Ventralseite hellbraun.

Fundort: Neu-Guinea (Sattelberg?) — 1 Exempl. vidi — (Mus. Budapest).

2. Größe der unters. Exemplare: 2,5 mm.

Körper, Augenhügel, Cheliceren und Palpen wie bei dem vorbeschriebenen Exemplar.

Beine: Randhöcker (?) der Coxen nur winzig.

Maxillarloben des II. Beinpaares kurz. Ihre Spitzen sind beborstet und schräg nach vorn gerichtet; sie liegen in weitem Abstande voneinander.

Färbung anstatt schwarz hellbraun. Rand des Cephalothorax weiß (Hautdrüsensekret) median in der Stirnmitte beginnend, zwei nach dem Augenhügel zu laufende, feine braune Linien die letzteren jedoch nicht erreichen. Schräg seitlich vom Augenhügel einige größere weiße Makel. Augenhügelfurche schwarz bezw. dunkelbraun, um die Augen ein hellerer mitunter weißlicher Ring. Beine einfarbig braun, Tibien apical und Tarsen basal gelblichweiß, so daß hier eine breite helle Ringelung entsteht. Ventrale Abdominalsegmente mit je einer medianen parallel den Segmentfurchen verlaufenden dunkleren Linie.

Fundort: Neu-Guinea (Sattelberg, April 1899) — 3 Exempl. vidi — (Mus. Budapest).

3. Größe des unters. Exemplares: 4 mm.

Körper wie bei erwachsenen Tieren. Scutum bereits vorhanden, ebenso der Dorsalstachel; letzterer ist aber noch nicht ganz entwickelt.

Augenhügel, Cheliceren und Palpen wie bei erwachsenen Tieren.

Beine: Randhöcker der Coxen noch nicht vorhanden.

Maxillarloben des Beinpaaras II erreichen gerade die Seiten der Genitalplatte; dies ist übrigens auch bei erwachsenen Tieren der Fall.

Färbung dunkler als bei dem zuerst beschriebenen Tier.

Fundort: Neu-Guinea (Sattelberg) — 1 Exempl. vidi — (Mus. Budapest).

Metagagrella sordidata (Thorell)

Metagagrella sordidata, Roewer 1910, Abh. a. d. Geb. d. Naturw. Hbg. XIX. Bd 4. H. p. 95.

Größe erwachsener Exemplare: 7,5 mm.

1. Größe des untersuchten Exemplares: 4,5 mm.

Körper weich und lederartig. Cephalothorax und Abdomen durch 2 deutliche Querfurchen voneinander getrennt. Abdomen kaum segmentiert (Scutum), schwach granuliert und mit einem Dorsalstachel bewehrt.

Augenhügel und Cheliceren wie bei erwachsenen Exemplaren.

Palpen: Patella mit deutlicher Innenapophyse. Tibia mit kleiner Apophyse bezw. Innenecke, apical verstärkt. Femur, Patella und Tibia dorsal stark behaart. Tarsus behaart (♀ ?). Femur und Tibia ventral tuberkuliert.

Beine nicht sehr lang. Femora bereits stark bezähnelt. Coxen mit deutlichen Randhöckerreihen.

Färbung hellbraun, nicht schwärzlich oder pechbraun. Cephalothorax zu beiden Seiten mit je 3 vertieften dunkelbraunen Makeln. Vom Stirnrand zum Augenhügel hin zieht eine braune breite Linie. Hinter dem Augenhügel, parallel mit den Querfurchen befindet sich ebenfalls eine braune Linie, die etwa drei Augenhügelbreiten lang ist. Schräg seitlich vor dem Augenhügel einige braune Flecken. Abdomen mit braun umrandetem, nur schwach angedeutetem Rückensattel. Es ist im übrigen mit zahlreichen kleineren hellen Flecken bedeckt, die unregelmäßig angeordnet sind. Palpen basal braun; Femur, Patella, Tibia und Tarsus heller, Endklaue schwärzlich. Beine hellbraun; Patellen dunkler, Coxen weißlich, seitlich braun, Trochantere dunkelbraun. Genitalplatte bräunlich, hell umrandet ohne dunkle Medianlinie. Ventralseite des Abdomens weißlich, median mit dunklen Flecken.

Fundort: Kurla, Bombay — 1 Exemplar vidi — (Museum Budapest).

2. Größe der unters. Exemplare: 4,5 mm.

Körper wie bei vorbeschriebenem Tier. Der Dorsalstachel des Abdomens ist jedoch nicht vorhanden.

Palpen mit Patellarapophyse und Tibia mit apicaler Verstärkung.

Beine[1]) wie bei vorbeschriebenem Tier. Femur II mit Pseudogelenken und zwar befinden sich zwei am linken und eines

[1]) Alle Exemplare waren mehr oder weniger beschädigt. Nur das besterhaltene Tier wurde hier zur Beschreibung herangezogen.

am rechten Femur.[2]) Tibia II ebenfalls mit Pseudogelenken. Femora nicht bedornt, sondern nur fein bezähnelt. Coxenrandhöcker noch nicht vorhanden.

Maxillarloben des Beinpaares II in einer geraden Linie in einigem Abstande vor der Genitalplatte liegend; ihre Spitzen berühren einander nicht.

Färbung hellbraun, sonst wie bei vorbeschriebenem Tier.

Fundort: Kurla, Bombay — 4 Exemplare vidi — (Museum Budapest).

3. Größe der unters. Exemplare: 2,5 mm und 3,5 mm (♂ ?).

Körper: Dorsalstachel des Scutums noch nicht vorhanden.

Cheliceren dorsal schwach behaart. Glied I ventral mit einem spitzen, nach vorn gerichteten Zahn.

Palpen behaart (Expl. v. 2,5 mm); Femur und Tibia ventral etwas tuberkuliert (Expl. v. 3,5 mm). Tibia anstatt ohne mit deutlicher Endapophyse, die jedoch kleiner ist als die Patellarapophyse (Expl. v. 2,5 mm).[3]) Tibia nur mit deutlicher apicaler Verstärkung; Patella mit Endapophyse (Expl. 3,5 mm). Tarsalendklaue kammzähnig.

Beine ziemlich lang und dünn. Femur II mit 2 deutlichen Pseudogelenken; Tibia II ebenfalls mit Pseudogelenken. Femora jedoch nicht bezähnelt; auch fehlen die Coxenrandhöcker.

Maxillarloben des Beinpaares II deutlich behaart, eine gerade Linie vor der Genitalplatte bildend (Expl. v. 3,5 mm) oder etwas schräg vor derselben liegend (Expl. v. 2,5 mm).

Sonstige Merkmale wie bei den vorbeschriebenen Exemplaren.

Fundort: Kurla, Bombay — 2 Exemplare vidi — (Museum Budapest).

Strandia triangularis (With)

Maindronia triangularis, Roewer 1910, Abh. a. d. Geb. d. Naturw. Hbg. XIX. Bd. 4. H. p. 106.

Größe erwachsener Exemplare: 4,5 mm.

Größe der unters. Exemplare: 3,5 mm.

---

[2]) Solche Differenzen in der Zahl der Pseudogelenke scheinen öfters vorzukommen. Im Senckenberg-Museum befinden sich einige Exemplare von *Gagrellula atra* (Loman), die z. B. 2 oder 4 anstatt 3 Pseudogelenke an Femur II zeigen. In zwei Fällen weist der linke Femur 3, der rechte 4 solcher Gelenke auf. Auch die Lage der Pseudogelenke ist different.

[3]) Über die Rückbildung der Endapophyse der Palpentibia siehe u Subfamilie *Gagrellini.*

Morphologische Unterschiede gegenüber erwachsenen Exemplaren ergaben sich nicht.

Färbung[2]): Dorsalseite anstatt schwarzbraun braun, stellenweise von einem weißlichen Hautdrüsensekret überzogen. Cephalothorax weißlich; Umrandung braun. Schräg seitlich vom Augenhügel nach dem Stirnrand zu, convergierende, braune Längsflecken, deren jeder aus mehreren Partien besteht. Weiter nach dem Rande zu befindet sich je eine braune Linie, die den vorerwähnten Längsflecken parallel verläuft. Zwischen diesen braunen Linien und dem vorderen Seitenrand des Cephalothorax befindet sich ein keilförmiger, brauner Fleck. Median am Stirnrand finden sich außerdem 2 feine, braune, dicht nebeneinander liegende Linien, die den Augenhügel nicht erreichen. Augenhügelfurche braun. Abdomen mit schwach angedeutetem Sattel. Stachel dunkelbraun. Beine hellbraun, Trochantere braun, Coxen zwischen den beiden Höckerreihen weißlich und braun gesprenkelt, sonst braun gefärbt. Median auf jeder Coxe eine braune, mediane Linie, und apical eine ebenso gefärbte Querbinde. Cheliceren und Palpen gelblich, Klauen schwarzbraun. Ventralseite weißlich. Genitalplatte mit brauner Medianlinie und als Fortsetzung derselben auf den einzelnen, weißlichen Segmenten des Abdomens braune Querlinien, die den Körperrand nicht erreichen.

Fundort: Ceylon (Katawara — 3 Exempl. vidi — (Mus. Budapest).

Von den nachfolgend beschriebenen *Gagrellini* lagen nur junge Tiere vor; eine sichere Determination war nicht möglich [vergl. Fußnoten]. Die Diagnosen sind lediglich aus dem Grunde beigefügt, weil sie, auch ohne daß erwachsene Exemplare derselben Art zum Vergleich vorlagen, gleiche Entwicklungsvorgänge wie sie bei den vorbeschriebenen determinierten Formen festgestellt wurden, erkennen lassen.

Genus? spec.?[3])

Größe erwachsener Exemplare: ?

[2]) Zwei von den untersuchten Tieren sind dunkler, also ähnlich wie die erwachsenen Exemplare gefärbt.

[3]) Die für diese Tiere gegebene Beschreibung stimmt mit derjenigen, welche Koch für die Gattung *Syleus* Thorell gegeben hat (s. Roewer (6) p. 17) in folgenden Punkten überein: 1.) Scutum deutlich mit 4 Mediandornen, deren ersterer der kürzeste ist. 2.) in dem Fundgebiet (Indien). Ferner haben die von mir beschriebenen jungen Exemplare mit der einzigen Art der erwähnten Gattung, *Syleus niger* (C. Koch) noch folgendes Merkmal gemeinsam

Größe der unters. Exemplare: 1,5 mm.

Körper noch weich. Cephalothorax und Abdomen durch 2 deutliche Querfurchen voneinander getrennt. Abdomen ohne Scutum, deutlich segmentiert, mit einer kleinen Medianleiste, auf der nach hinten gerichtete, basal ziemlich breite Dornen stehen. Die Dornen können auch fehlen. (Bei einem Tier wurden 4, bei einem anderen nur 3 solcher Dornen gezählt; verschiedene Exemplare zeigten hier überhaupt noch keine Bewehrung).

Augenhügel ziemlich groß, um seinen Längsmesser vom Stirnrand entfernt. Zu beiden Seiten der ziemlich breiten Furche tuberkuliert.

Cheliceren: Glied I weit hinausragend, ventral mit einem nach vorn gerichteten, kleinen Zahn. Cheliceren sonst unbewehrt, nur dorsal spärlich behaart.

Palpen: Trochanter, Femur und Tibia ventral spärlich lang (stachelartig) behaart, Patella und Tibia apical, Tarsus überall fein behaart (♀ ?). Patella mit deutlicher Innenapaphyse. Tibia mit apicaler Verstärkung resp. kurzer Apophyse. Tarsalendklaue deutlich kammzähnig.

Beine noch weich, ziemlich lang. Femur II länger als der Körper und mit 1 deutlichen Pseudogelenk. Die anderen Femora haben keine Pseudogelenke. Femora, Patellen und Tibien aller 4 Beinpaare mit Enddörnchen versehen. Femora fast glatt. Coxen spärlich behaart; Randhöcker mitunter als winzige Tuberkel erkennbar.

Maxillarloben des Beinpaares II sehr kurz und behaart.

Färbung: Dorsalseite braun. Abdomen mit zahlreichen, verstreut liegenden, helleren, kleinen Flecken; Cephalothorax vor dem Augenhügel heller, weißlich. Ventralseite hellbraungelblich. Beine gelblichweiß, desgl. Cheliceren und Palpen.

Fundort: Ost-Indien (Matheran) — 5 Exempl. vidi — (Mus. Budapest).

Genus? spec.?[1])

Größe erwachsener Exemplare: ?

d. h. die Palpenpatella ist mit einer deutlichen Apophyse bewehrt. Andere noch in Frage kommende Gattungen sind: *Systenocentrus* Simon und *Sataria* Roewer. Wie jedoch aus den Beschreibungen für diese Gruppen hervorgeht, ist eine endgültige Entscheidung hier kaum zu treffen.

[1]) Die Art dürfte *Strandia* Roewer oder *Gagrellula* Roewer angehören.

Größe des unters. Exemplares: 3 mm.

Körper: Cephalothorax und Abdomen durch 2 kaum sichtbare Querfurchen voneinander getrennt. Abdomen bereits mit deutlichem Scutum versehen, das median mit einem basal sehr starken, fast glatten Stachel bewehrt ist. Letzte Abdominalsegmente deutlich. Körper schwach granuliert.

Augenhügel hoch, oben breiter als an der Basis, fast unbewehrt nur vorn oben jederseits mit einem kleinen Börstchen.

Cheliceren dorsal sehr spärlich behaart. Glied I mit deutlichem Ventraldorn.

Palpen behaart (♀ ?), völlig unbewehrt. Tibia ziemlich breit. Tarsalendklaue kammzähnig.

Beine sehr lang und dünn. Femora bereits deutlich bedornt. Femur II mit 3, Tibia II mit etwa 8 Pseudogelenken. Femora, Patellen und Tibien mit Enddörnchen versehen. Coxen glatt; Randhöcker noch nicht sichtbar; Trochantere unbewehrt.

Raum über den Cheliceren: Fortsätze deutlich, ohne jegliche Beborstung usw.

Maxillarloben des Beinpaares II stark entwickelt und beborstet; sie liegen in einigem Abstande, und zwar schräg vor der Genitalplatte.

Färbung hellbraun. Cephalothorax stellenweise von einem weißlichen Hautdrüsensekret bedeckt, wodurch regelmäßige, hellbraune Zeichnungen entstehen. Median von Stirnrand zum Augenhügel hin zieht eine feine, braune Linie, die letzteren jedoch nicht erreicht. In einigem Abstande von den Seitenrändern des Cephalothorax eine breite, braune Linie, die vorn und hinten nach innen umgeschlagen ist, und zwar derart, daß sie fast eine geschlossene Ellipse bildet. (Die nach innen umgeschlagenen Enden berühren einander nicht; sie liegen in einigem Abstande voneinander). Vom Augenhügel geht nach beiden Seiten eine kurze, feine, dunklere Linie ab. Abdomen braun; Stachel dunkelbraun. Beine hellbraun; Trochantere dunkelbraun. Cheliceren gelblichbraun; Palpen gelblich, ihre Endklauen schwärzlichbraun. Ventralseite braun. Coxen, Genitalplatte und vordere Abdominalsegmente grauschwarz, braun umrandet.

Fundort: Neu-Guinea (Sattelberg 20.—30. 11. 98) — 1 Exempl. vidi — (Mus. Budapest).

Genus? spec.?

Größe erwachsener Exemplare: ?

1. Größe der unters. Exemplare: 2,5 mm.

Körper weich. Cephalothorax und Abdomen durch Querfurchen voneinander getrennt. Abdomen ohne Scutum und Bewehrung;[1]) Segmente deutlich.

Augenhügel klein, knopfartig, schwach gefurcht und mit einzelnen Häarchen besetzt.

Cheliceren spärlich behaart; Glied I mit Ventralzahn.

Palpen: Femur ohne, Patella mit starker Innenecke; sie ist dort stark beborstet und (als Fortsatz der Ecke) mit einem Stachel bewehrt. Tibia apical innen stärker behaart. Tarsus behaart und mit kammzähniger Endklaue versehen. Alle Glieder, auch die Ventralseite des Femurs, behaart.

Beine: lang und dünn. Femur II mit 3, Femur IV mit 1 Pseudogelenk. Tibia II mit zahlreichen Pseudogelenken. Femora sehr spärlich behaart; nicht bezähnelt. Patellen mit kleinen Endzähnchen; Tibien unbewehrt, glatt. Coxenrandhöcker noch nicht vorhanden; Trochantere ohne Bewehrung.

Maxillarloben des Beinpaares II apical etwas behaart; sie bilden eine gerade Linie vor der Genitalplatte.

Raum über den Cheliceren median mit 2 starken Zähnchen.

Färbung gelblich.[2]) Cephalothorax mit weißen Makeln. Abdomen desgleichen, median mit einem weißen Rückensattel, der sich jedoch nur über die drei ersten Segmente erstreckt. Die übrigen Abschnitte mit zahlreichen, verstreut liegenden, weißlichen Flecken; sie dominieren auf den letzten Segmenten, da sie nach hinten zu auch wieder größer werden. Augenhügelfurche weißlich; Augen schwarz. Beine abwechselnd hellbraun und weiß geringelt. Palpen und Cheliceren gelblichweiß, an den Gelenken heller. Ventralseite gelblichweiß.

Fundort: Ceylon (Pattipola 2. 1902) — 3 Exempl. vidi — (Mus. Budapest).

2. Größe des unters. Exemplares: 4 mm.

Körper: Dorsalscutum und Dorsalstachel fehlen noch.

Palpen wie bei vorbeschriebenen Tieren.

Beine: Coxenrandhöcker noch nicht vorhanden.

Maxillarloben des Beinpaares II bilden einen

[1]) Eines der untersuchten Tiere, das wohl gerade vor einer Häutung stand, zeigte bei durchfallendem Lichte unter der Hypodermis deutlich die Anlage eines Dorsalstachels.

[2]) Die Beschreibung betrifft ein Tier mit dunkler Färbung.

stumpfen Winkel vor der Genitalplatte.

Raum über den Cheliceren mit 2 starken Medianzähnchen.

Färbung wie bei vorbeschriebenen Tieren; Form der Zeichnung jedoch wie folgt: Der Sattel des Abdomens fehlt. Letzteres zeigt zahlreiche, verstreut liegende, weiße Flecken, die nicht symmetrisch angeordnet sind. Cephalothorax überwiegend weiß gefärbt.

Fundort: Ceylon (Pattipola 2. 1902) — 1 Exempl. vidi — (Mus. Budapest).

Genus? spec.?[1])

Größe erwachsener Exemplare: ?

Größe des unters. Exemplares: 3 mm.

Körper: Cephalothorax und Abdomen durch Querfurchen voneinander getrennt. Scutum bereits vorhanden; es ist mit einem kleinen, starken Dorn, der, wie das ganze Abdomen, granuliert ist, bewehrt. Segmente deutlich.

Augenhügel gefurcht und unbewehrt. Vor dem Augenhügel einige kleine Tuberkel.

Cheliceren: Glied I mit Ventralzahn.

Palpen: Femur mit kleiner, beborsteter Innenecke; Patella und Tibia ohne Apophysen. Tarsus mit kammzähniger Endklaue. Alle Glieder einschließlich Femur behaart.

Beine sehr lang. Femur II mit 3, alle anderen Femore ohne Pseudogelenke. Tibia II mit zahlreichen Pseudogelenken. Coxen ohne Randhöckerreihen; Trochantere spärlich behaart. Alle Femora bereits bezähnelt.

Maxillarloben des Beinpaares II stark entwickelt, behaart; sie bilden gar einen rechten Winkel vor der Genitalplatte.[2])

Färbung: Cephalothorax weißlich; vor dem Augenhügel ist er ganz weiß. Augenhügelfurche weißlich. Abdomen mit dunkelbraunem Sattel, an dessen beiden Seiten jedoch schmutzig grau. Beine hellbraun-braun. Trochantere schwarzbraun. Cheliceren und Palpen gelblichbraun, Klauen schwärzlich. Genitalplatte median schwarzbraun, hellbraun umrandet. Coxen weißlichgrau mit schwärzlicher Medianlinie. Ventrale Abdominal-

[1]) Die Art ist *Gagrellula* Roewer oder *Strandia* Roewer zuzuteilen.
[2]) Dies ist die stärkste Abweichung, die festgestellt wurde.

segmente median mit ebenso gefärbten, parallel mit den Segmentfurchen verlaufenden Linien.

Fundort: Ceylon (?) — 1 Exempl. vidi — (Mus. Budapest).

Über *Nothosaurus*
III.*) Ein Schädelfund im Keuper

mit 1 Abbildung

von **Tilly Edinger**

In den graublauen Estherien-Mergeln des Bodenmühltals bei Bayreuth fand Herr ALFRED GROSSMANN Fragmente eines Reptilschädels von rötlich-brauner Farbe, der den ersten Fund des Genus *Nothosaurus* Münster in so hohen Keuperschichten vorstellt. Er wurde dankenswerter Weise dem Senckenberg-Museum geschenkt (Slg. Nr. R. 4035; Fig. 1).

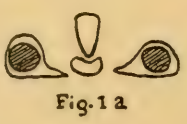
Ein Riß im Gestein hat den Schädel in zwei nicht aneinander passende Teile zerlegt. Zum vorderen, der Schnauze bis zum Vorderrand der Orbita, gehört noch ein gesondert gefundenes Bruchstück der linken Maxilla. Der hintere Teil besteht aus Hinterhaupt und Schläfengruben, und gerundete Ausbuchtungen der Bruchfläche lassen hier den Hinterrand der Orbita erkennen.

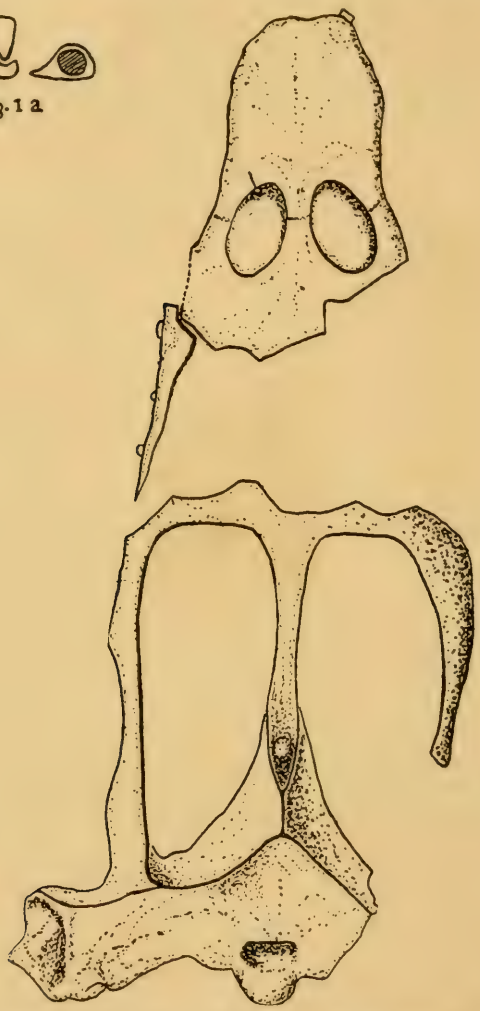
Es fehlt also die engere Orbitalgegend; es fehlt auch das rechte Hintereck des Schädels, viel Knochen der Gaumenseite und wie gewöhnlich kleine Teile der Schnauzenspitze. Nähte sind nur in kleinsten Strecken erkennbar; manche sind offensichtlich verwachsen (Mediane, Hinterhaupt), andere vielleicht durch die Sprünge verundeutlicht, die den Schnauzenteil durchsetzen. Doch enthüllte die Präparation — von Herrn GROSSMANN selbst begonnen, von Herrn STRUNZ zu Ende geführt — das hintere Stück in tadelloser Erhaltung.

Der Schnauzenteil hat eine Länge von 45 mm, an der schmalsten Stelle vor den Nasenlöchern eine Breite von 20 mm, davor 21 mm als größte Breite. Die Nasenlöcher haben die bekannte längsovale Form, ihre Achsen divergieren nach außen, sodaß die Brücke zwischen ihnen an der schmalsten Stelle 2,5 mm breit ist, dagegen am Hinterende 17. Das linke Nasenloch mißt 13:7, das rechte 12:8; Asymetrie zeigt sich auch weiterhin. Links läßt sich die Naht zwischen Maxilla und Praemaxilla ein kurzes Stück verfolgen.

*) Vgl. diese Zeitschr. 3 S. 121, 193.

Die Unterseite zeigt Knochen fast nur als Umrahmung der 4 mm schmalen, 12 mm längsgestreckten Choanen und davor eine Mittelbrücke, auf der rechts der Mediane zwei kleine ?Gefäß-





Figur 1: Schädel von *Nothosaurus sp.* aus dem mittl. Keuper von Bayreuth Schwach verkleinert. 1 a) Querbruch der Nasengegend nat. Gr.

löcher liegen und rechts und links zwei Foramina von 4 und 2 mm Länge wohl als For. praemaxillaria zu betrachten sind. Der Zahnrand mit allen Alveolen ist nicht vorhanden; nur vorn steht ein Stummel: der zweite rechte Fangzahn.

Ein Querbruch durch die Choanen gibt Aufschluß über die

Nasenscheidewand, von der wegen der schwierigen Präparation wenig bekannt ist. Daß Verdickungen der dorsalen Vomerseite und der ventralen Seite der oben deckenden Praemaxilla sich einander nähern, zeigt der große Schädel *Nothosaurus „Strunzi"* R 475 der Senckenbergsammlung; aber die massive Trennungswand, die hier zwischen den Nasenlöcherrn stehen blieb, ist nicht ganz knöchern, sondern von verdrückten Kalkpartien durchsetzt. Klarer ist die Partie bei dem jungen *Nothosaurus sp.*, den uns Herr Weiss von Bayreuth leihweise überlassen hat (1). Hier ist die praemaxillare Internasalbrücke oben 3 mm breit und geht dünner auslaufend 6 mm weit herunter bei einer Schädelhöhe von insgesamt 10 mm. Von unten entgegen kommt das auch hier erhöhte Pterygoid, doch bleibt zwischen beiden ein Zwischenraum von 1 mm, soweit es sich in der Nasenhöhle verfolgen ließ. Ein vorn gelegenes Loch im praemaxillaren Teil der Nasenscheidewand kann Präparationsfehler sein, wenn auch eine solche Kommunikationsöffnung an sich möglich war.

Die fast ganz knöcherne Trennungswand der Nasenhöhlen, in der augenscheinlich nur ein schmaler Streifen von Knorpel hinzog, zeigt auch der Querbruch am vorliegenden Stück, das zu bröckelig war zur Auspräparation (Fig. 1 a). Die mit der Mergelmasse ausgefüllten Nasenhöhlen kommunizieren jetzt in schmalem Durchgang in der Mitte.

Die Mittelnähte sind spurlos verwachsen. Die breite Knochenwand ergänzt den Eindruck großer Beißfestigkeit, der den Schädel von *Nothosaurus* vor allem auszeichnet.

Die hintere Bruchfläche hat den knöchernen Vorder-Innenrand der Orbita in der kleinen Ausbuchtung; die vordere Fläche am hinteren Stück hat dann zwei symmetrisch liegende Buchten mit dem hinteren Knochenabschluß der Augenhöhle. Die ganze Länge dieses hinteren Bruchstücks ist 75 mm, wovon die Schläfengrube 53 mm einnimmt bei einer Breite von 18 mm. Diese Breite hat das Schläfenloch fast in seiner ganzen Erstreckung: es hat nämlich nicht die dreieckige Form der *mirabilis*, ja es ist noch ausgesprochener viereckig als bei *Noth. procerus* Schroeder (2). Die Parietalbrücke zwischen beiden ist recht gleichmäßig 4 mm breit; hinten dem Foramen parietale laufen die Ränder zu einem spitzen Kamm zusammen, um sich nach 7 mm wieder aufzuspalten zu einem „Hinterhauptswinkel" von 90°, und als schmale hohe Muskelansatzkämme zu den Joch-

bögen hinzulaufen. Sie sind etwas nach hinten überkippt über die 4 mm tiefer gelegene untere Stufe des Parietale.

Die Form des Hinterhaupts ist die des *N. mirabilis*, die wenig ausgebuchtete; der caudalste Punkt des Schädels (Quadratum) liegt in gleicher Transversalebene mit dem Condylus. Dieser ist eine glatte Halbkugel von 7 mm Durchmesser, das Foramen magnum ein ebenso breites Queroval; man bemerkt darin die niedrige mediane Erhebung, die am Steinkern der Schädelhöhle die Furche zwischen den Vagusganglien bedingt. Die Austrittslöcher der Vagusgruppe sind von selten dickem Wulst überdacht, der unter dem Squamosum knollig aufhört. Der Innenrand des Ohrlochs ragt dünner darunter hervor; auffallend ist an ihm der in ganz gerader Linie paramedian verlaufende squamosale Teil. Im Ohrloch liegt die 3 mm dicke, schräg nach vorn ansteigende Leiste ziemlich flach.

Die innere Oticalregion ist restlos verknöchert: das Prooticum ist mit dem Parietale und sogar mit dem Epipterygoid verwachsen, sodaß der Trigeminus nur direkt über dem Pterygoid ein 2 mm niederes Austrittsloch hat.

Darüber wölbt sich die Hirnkapsel verhältnismäßig stark; sie hat z. B. unter dem 2 mm breiten Foramen parietale eine Breite von 9 mm; gegen die Muschelkalkzeit hat sie sich augenscheinlich vergrößert.

Der dorsale Pterygoidkiel ist gleichfalls auffallend breit und hoch. Auf der Unterseite sind die Ränder der Pterygoids weggebrochen, dagegen ist der doppelte Gelenkkopf des Quadratum gut erhalten.

Das Kieferbruchstück trägt in seinen 24 mm Länge drei Zähne von gleicher Farbe wie der Knochen. Der vorderste steht in der Verdickung des Maxillarrands, die dem Hinterende der Choanen folgt: ein „Eckzahn" also, am glatten Ursprung 3 mm dick, mit der fein längsgerieften Krone 10 mm lang. Die beiden in kurzem Abstand folgenden kleineren Maxillarzähne sind kolbig dick.

Da nun von der Schnauzenspitze höchstens 1 mm fehlt, sonst an Länge aber nur gerade die Orbita, braucht zur Rekonstruktion der ungefähren Gesamtlänge des Schädelchens nur der Längsdurchmesser der zerstörten Augenhöhle gesucht zu werden. Die Messung der bekannten *Nothosaurus*-Schädel ergab als Längenverhältnis Nasenloch: Orbita — 1:1,8; 1,8 *(pro-*

cerus); 1,9 *(crassus);* 1,5 *(Oldenburgi);* 1,5; 1,6; 1,7; 1,7; 1,9 *(mirabilis);* 1,9 *(angustifrons);* 1,5; 1,7 *(Andriani);* 2,0 *(chelydrops);* und 2,7 *(! juvenilis);* als Mittelwert 1,8. Die mutmaßliche Länge der Orbita des vorliegenden Schädels war nach dieser Berechnung 22,5 mm.

Nimmt man jedoch das Verhältnis Orbita: Schläfengrube zur Grundlage der Berechnung, so ist danach die durchschnittliche Länge der Augenhöhle 19 mm. Beidemale fällt auf, daß die Verhältniszahlen continuierlich ineinander laufen, nur *juvenilis* steht mit seiner großen Augenhöhle beiseite —: Orbita: Schläfengrube wie 1:2,3 *(Raabi);* 2,4; 2,5 *(procerus);* 2,7 *(crassus);* 2,7 *(Oldenburgi);* 2,6; 3,0; 3,1; 3,3 *(mirabilis);* 3,2; *3,6 (Andriani);* 3,2 *(chelydrops);* 1,7 *(juvenilis);* Mittelwert: 2,8.

Mit einer (größten) Orbitalänge zwischen 22,5 und 19, also 21 mm, war die ungefähre Gesamtlänge des vorliegenden Schädels 138 mm.

Der Schädel hatte also die Größe des kleinsten ganz bekannten (1) Schädels *Nothosaurus juvenilis* und war kaum größer als das *Raabi*-Schädelfragment (2). Gegensätze zu *juvenilis* bilden aber die gedrängtere *mirabilis*-Form des Hinterhaupts (für *Raabi* ist sie angedeutet), das schmale Parietale (ähnlich *Raabi),* die gerade vordere Abschlußlinie der Schläfengrube, die schmale Internasalbrücke (wie *Raabi*). Sicher ist: dies knorrige Hinterhaupt, die in ausgedehntester Weise verwachsene Oticalregion gehörte einem erwachsenen Tier: welcher Art, das möchte ich nicht festlegen vor der Durchforschung weiteren Materials, deren Ergebnis als vierte Mitteilung: Synonymik der Gattung *Nothosaurus* erscheinen wird.

Zweck der schon jetzt erfolgenden Veröffentlichung des vorliegenden Schädels ist die Erweiterung der bis heute für *Nothosaurus* angenommenen Lebensdauer.

Das erste Auftreten von *Nothosaurus* stellt eine Schnauze von Sulzbad dar: *N. „Schimperi"* H. v. Meyer. Die Fundschicht ist, wenn auch umstritten, als oberster Bundsandstein: hier brach nach Deecke (3) schon in der Buntsandsteinzeit die Tethys ein, da dort marine Krebse, *Limulus* und *Beneckeia Buchi* mit *Voltzia heterophylla* zusammen gefunden werden; das hier entstehende flache Gewässer mußte den ersten *Nothosaurus* liefern!

Im unteren Muschelkalk findet man die kleinen, um die alte Münster'sche Art *Nothosaurus venustus* gruppierten For-

men schon recht verbreitet; Thüringen und Rüdersdorf sind als besonders ergiebig zu betrachten, und zwar vor allem die *Orbicularis*-Schichten.

Erst im oberen Muschelkalk gibt es größere Arten, gibt es *Nothosaurus mirabilis* MÜNSTER und damit die Blütezeit der Nothosauri; sie leben überall an den Küsten des germanischen Meers.

In die Lettenkohle gehen *N. Andriani* und *mirabilis* hinauf, auch tritt im Hohenecker Dolomit eine neue Art *N. chelydrops* FRAAS auf. Von Wirbeln, Zähnen und sonstigen Bruchstücken (der Unterkiefer *N. „Bergeri"*) berichten verschiedene Autoren.

Zähne, die für *Nothosaurus* galten, wurden auch schon im unteren und im Gips-Keuper gefunden; dazu kommt nun der neue Schädel. Sein Fundhorizont ist reich an *Estheria laxitesta*, darüber liegt der Schilfsandstein: also handelt es sich um die oberste Abteilung des unteren Hauptkeupers. Der Schädel ist nicht der einzige *Nothosaurus*-Fund; z. B. besitzt die Senckenbergsammlung vom Bodenmühltal ein Ischium 49×22 mm, und Herr WEISS fand zwei Wirbel 14×13×12 mm und 11×9×6 ohne Anhänge, eine einköpfige Rippe von durchschnittlich 4 mm Breite, das Mittelstück einer Bauchrippe von 9 mm Breite in der Mitte a nehmend bis zu 5, wo der längere Ast abgebrochen ist.

Auffallen muß die Kleinheit aller Knochen, die im Horizo des kleinen Schädels gefunden sind; auch in Ipsheim bei Wü burg liefern die *Estherien*-Schichten u. A. winzige *Nothosauri* Zähnchen und -Wirbel. Augenscheinlich gehört alles zusamm zu einer kleinen Art. Die Wirbel und Rippen gleichen H. MEYER's Abbildungen aus dem unteren Muschelkalk (4); doch soll hier noch nicht entschieden werden, ob dieser *Nothosaurus venustus* MÜNSTER wirklich bis zum mittleren Keuper durchgin

Frankfurt a. M., Palaeontologisches Institut, Juni 1922.

Literatur.

1. Edinger, Ottilie. Über Nothosaurus. Dissertation. Frankfurt a. M. (nicht gedruckt)
2. Schroeder, Henry. Wirbeltiere der Rüdersdorfer Trias. Abhdlg. d. K. Preuß. Geol. Landesanstalt, N. F. 65, 1914.
3. Deecke, W. Der palaeogeographische Charakter des germanischen Muschelkalk-Binnenmeers. Verhdlg. Naturf. Ges. Basel XXXIII, 19
4. Meyer, H. v. Die Saurier des Muschelkalks. Frankfurt a. M. 1847—55.

IV. Band 20. Oktober 1922 Heft 3/4

SENCKENBERGIANA

Wissenschaftliche Mitteilungen

herausgegeben von der

Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft

in Frankfurt a. M.

Selbstverlag der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
Auslieferung für den Buchhandel: W. Junk, Berlin W 15, Sächsische Str. 68.

Inhalt

J. F. Pompeckj: Das Ohrskelett von *Zeuglodon*, — F. Haas: Eine neue indische Najade, *Trapezoideus prashadi*.

Das Ohrskelett von Zeuglodon

von **J. F. Pompeckj** in Berlin

Mit Tafel 2

Inhalt:

Seite

Einleitendes 44
I. Beschreibung des Ohrskeletts . . . 46
A. Das Perioticum . . . 46
1. Lage und Umgebung des Perioticum . . . 46
2. Petrosum . . . 51
3. Foramina und Foveae der Pars labyrinthica . . 55
4. Knöchernes Labyrinth . . . 59
5. Mastoideum . . . 62
6. Zusammenstellung der wichtigsten Maße des Perioticum am Frankfurter Schädel von Zeuglodon Osiris . . . 64
B. Das Tympanicum . . . 65
C. Die Ossicula auditus . . . 71
1. Malleus . . . 71
2. Incus . . . 74
3. Stapes . . . 75
D. Histologie des Ohrskeletts . . . 76
II. Vergleiche . . . 78
A. Beziehungen zu anderen Archaeoceten . . . 78
B. Allgemeine Walcharaktere . . . 79
C. Besondere Merkmale . . . 81
D. Zahnwalcharaktere . . . 87
E. Bartenwalcharaktere . . . 88
III. Das Hören von Zeuglodon . . . 92
IV. Schlußfolgerungen . . . 96
Erklärung zu Tafel 2 . . . 98

APR 3 1923
NATIONAL

Welche Umformungen hat das Ohrskelett der Wale im Laufe der Stammesentwickelung erfahren? In welchem Zusammenhange stehen sie mit den verschieden gerichteten Umgestaltungen des Schädelskeletts? Wie weit erlauben sie es, die Verwandtschaftsfäden zwischen den Walgeschlechtern von einst und jetzt aufzudecken? Was lehren sie in biologischer und physiologischer Beziehung? Das sind fesselnde Fragen, für deren Beantwortung ich seit einer Reihe von Jahren Belege sammele.

In dem leider recht spärlichen fossilen Material von Ohrskeletten der Wale blieb mir lange eine besonders empfindliche Lücke: es fehlten mir genügende Unterlagen für die Beurteilung dieses wichtigen Skeletteiles des Archaeoceten *Zeuglodon*. Zwar haben Johannes Müller[1]) und E. Stromer von Reichenbach[2]) über die Bullae dieser Gattung eine Reihe wertvoller Angaben gemacht, soweit das bei dem äußerst spröden[3]) Material mög-

[1]) Joh. Müller — Über die fossilen Reste der Zeuglodonten von Nordamerika, Berlin 1849 — beschrieb S. 12, Taf. II, Fig. 3—5 zwei Bullae von *Zeugl. brachyspondylus minor*.

[2]) E. v. Stromer hat die Bullae von *Zeugl. Osiris* und *Isis* beschrieben: Zeuglodon-Reste aus dem oberen Mitteleocän des Fajum, Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Or 1903, 15, S. 69, Taf. VIII, Fig. 8, 9, und: Die Archaeoceti des Ägyptischen Eocäns, ebend. 1908, 21, S. 115, 131, 154, Taf. V, Fig. 1, 2, Taf. VI, Fig. 10. Das sehr wichtige Original zu Taf. V, Fig. 2 (1908) ist leider verloren gegangen.

Eine mit Fragmenten eines Archaeocetenschädels im „basalen unteren Mokattam" gefundene Bulla bezieht v. Stromer (1908, S. 108, Taf. V, Fig. 21) auf *Protocetus atavus E. Fr.* (E. Fraas: Neue Zeuglodonten aus dem unteren Mitteleocän vom Mokattam bei Cairo. Geol. u. Pal. Abhandl. 1904, N. F. 6, S. 201—217, Taf. X—XII [I—III]). Es gelang mir, die dorsale Seite der Bullae am Fraas'schen Originale freizulegen. Daraus ergaben sich sehr erhebliche Unterschiede zwischen der Bulla von *Protocetus* und der durch v. Stromer beschriebenen. Dagegen zeigt die letztere keine nennenswerte Abweichung vom Typus der *Zeuglodon*-Bullae. Sie ist entweder *Zeuglodon* selbst oder vielleicht der Gattung *Eocetus* zuzuzählen. Im ersteren Falle würde *Zeuglodon* als Zeitgenosse von *Protocetus* bis in den unteren Mokattam des Mitteleocän zurückgehen.

[3]) Der sehr harte Knochen ist, wie bei modernen Walen, ganz ungemein spröde. Darum ist z. B. der verhältnismäßig zarte Oberrand der Außenlippe der Bulla nie unverletzt erhalten. Die Verletzung scheint bei den fossilen Walen überhaupt immer bereits vor oder während der Einbettung vor sich gegangen zu sein. Das ist leider auch da der Fall, wo die Bullae in situ erhalten sind — bei *Protocetus atavus*, bei einem *Zeuglodon*-Schädel des Münchener Museums, bei einem Squalodontiden von Bünde —. Hier sind sie gegen den Schädel gedrückt worden. Dabei zerbrach der Bullarand; die Kette der Gehörknöchelchen wurde meist zerrissen, der Amboß ging meist verloren.

lich war; aber vom Perioticum, insbesondere vom Petrosum wußte man kümmerlich wenig. Joh. Müller kannte nur ein vielfach verletztes linkes Petrosum mit dem Ansatz des Mastoids von *Zeugl. brachyspondylus minor*[1]), das zwar die sehr eigenartige Lage dieses Knochens erkennen läßt und auch die völlig walartige Stellung der Schnecke offenbart, dessen Beschreibung aber die Auskunft über eine Reihe wichtiger Einzelheiten schuldig bleiben mußte. E. v. Stromer konnte die Mastoidfortsätze von *Zeugl. Osiris* abbilden[2]) und erkannte, daß bei *Prozeuglodon atrox ANDR.* — an dem Ch. W. Andrews[3]) die Lage des Petrosum an der Innenwand des Schädels und die der Mastoidfortsätze festgestellt hatte — das „konkave Petrosum seitlich unten", an der Innenseite der Hirnkapselwand, „liegt", daß es „noch Teil nimmt an der Umgrenzung der Schädelhöhle und oben an das Squamosum grenzt"[4]). Für eine genauere Beschreibung genügte das Material aber nicht.

In sehr erwünschter Weise kann die in Bezug auf das Ohrskelett von *Zeuglodon* klaffende Lücke jetzt geschlossen werden:

Das Frankfurter Senckenbergische Museum besitzt einen prächtig erhaltenen Schädel von *Zeuglodon Osiris LAMES* aus einem mürben, eisenschüssigen, gelbbraunen Sandstein des Mittel-Eocän im Fajum. An ihm sind beide Periotica erhalten. Herr Professor Drevermann ließ auf meine Bitte die betreffenden Teile des Schädels sorgfältigst präparieren. Eines der gewonnenen Präparate war er so freundlich, mir zur Untersuchung zu überlassen. Eine bei dem Schädel liegende lose Bulla, die

[1]) Joh. Müller a. a. O. 1849, S. 12, Taf. I, Fig. 2, 3; Taf. II, Fig. 2; Taf. III, Fig. 2. — In der Darstellung des Petrosum ist ein kleiner Irrtum unterlaufen: Das Taf. I, Fig. 2, 3 abgebildete, die Schnecke beherbergende Bruchstück ist nicht — wie angegeben — von dem auf Taf. III in Fig. 2 mit h bezeichneten vorderen Fortsatz des Petrosum abgebrochen; es ist vielmehr der dort mit h bezeichnete längliche ventrale Buckel des Labyrinthteiles, der durch einen fast horizontalen Bruch abgetrennt ist. — Das Stück zeigt die in der Beschreibung nicht erwähnten Einzelheiten im Dach der Mittelohrregion recht deutlich. Die cerebrale Fläche des Petrosum ist durch Gestein verhüllt.

[2]) E. v. Stromer, 1908, S. 115, Taf. IV, Fig. 4, Taf. V, Fig. 1.

[3]) Ch. W. Andrews, A descriptive Catalogue of the Tertiary Vertebrata of the Fayûm, Egypt. London 1906, S. 245, Fig. 81, S. 249.

[4]) E. v. Stromer, 1908, S. 138, 154; *Prozeugl. atrox* wird von ihm mit mehr oder weniger Vorbehalt als eine Jugendform des *Zeugl. Isis BEADN.* aufgefaßt.

vermutlich einem anderen Individuum angehört, gibt über einige besondere Punkte wertvollen Aufschluß.

Zur Ergänzung übergab mir Herr Professor v. STROMER aus dem Münchener Museum zwei Bullae mit Resten der Periotica und Schädelknochen aus hellgelbem mergligem Kalk der Kasr-es-Sagha-Stufe (Ober-Eocän) von Birket el Kerun im Fajum; v. STROMER hat sie als *Zeugl. Osiris* oder *Zitteli* bestimmt. Die sehr zertrümmerten Stücke wurden dadurch besonders wertvoll, daß es gelang, an ihnen die Gehörknöchelchen herauszupräparieren.

Beiden Herren Kollegen schulde ich für Ihre sehr freundliche Hilfe den aufrichtigsten Dank.

I. Beschreibung des Ohrskeletts

A. Das Perioticum

(*Zeuglodon Osiris*, Senckenbergisches Museum in Frankfurt a. M., Fig. 1—7)

Die folgenden Angaben sind der vollständig erhaltenen rechten Ohrregion des Frankfurter Schädels entnommen. Wenige Ergänzungen ergab das rechte Perioticum der Münchener Sammlung.

1. Lage und Umgebung des Perioticum (Fig. 1). Zwischen der Schädelbasis und dem sehr großen Squamosum (Sq.) liegt auf der Unterseite des Schädels eine riesige Otikallücke. In deren äußerem, lateralem Teil liegt fest an das Squamosum geschmiegt das Petrosum, das sich nach hinten-außen, zwischen Squamosum und Paroccipitale, in das große Mastoid (M.) fortsetzt. Den weitaus größten Teil der Otikallücke nimmt ein einziges, auffallend großes Foramen (Fi. p. b.) ein, das zur Hirnhöhle führt. Es ist das eine riesig verbreiterte Fissura petroso-basioccipitalis, welche hier vereinigt ist mit dem Foramen condyloideum[1]), dem Foramen lacerum posterius, dem

[1]) Ein selbständiges For. condyloideum existiert hier nicht. Der Nerv. hypoglossus trat hier aus der Hirnhöhle ohne knöcherne Umhüllung durch die Fissura basi-paroccipitalis, in die sonst bei einer Reihe von Zahnwalen ein deutliches For. condyl. mündet. JOH. MÜLLER gibt — 1849, S. 10 — an, daß man an dem dort Taf. III, Fig. 2 abgebildeten Stücke von *Zeugl. brachyspondylus* das For. condyloideum sähe; aber auch dort ist kein selbständiges Foramen für den XII. Nerv vorhanden. Die Kanäle, die man in der Abbildung über die Ventralfläche der Seitenflügel des Basioccipitale schräge nach vorne außen ziehen sieht, und die mesial scheinbar mit einem Foramen beginnen, sind nicht in der Deutlichkeit der Abbildung vorhanden. Sie haben sicherlich nichts mit einem Condylarforamen zu tun.

sonst dem Canalis caroticus entsprechenden Raum [1]), dem Foramen lacerum anterius und ovale. Dieses Foramen ist von kurz ovalem Umriß; hinten und über dem lateralen Flügel des Basioccipitale in mesialer Richtung ist es in den die Fissura basi-paroccipitalis bildenden Schlitz fortgesetzt. In seinen Maßen 60:45 mm — bei 110 mm Condylusbreite, 157 mm größter Breite des Basioccipitale und ca. 410 mm größter Schädelbreite zwischen den Jochbögen — übertrifft es alles, was ich an Größe dieses Foramens sonst bei Walen kenne [2]). Ebenso weicht auch seine Form von allem mir sonst Bekanntem ab. Die mesiale Seite des Foramens, vom Basioccipitale begleitet, dessen Grenze gegen das Basisphenoid nicht erkennbar ist, wird in der hinteren Hälfte von der Schädelbasis und von unten her durch die plumpen, abwärts gebogenen Seitenfortsätze des Basioccipitale [3]) z. T. verdeckt. Hinten wird es durch die flachwellige Vorderfläche des sehr massiven Proc. paroccipitalis (Pr. pa.) begrenzt. Seine laterale Grenze bildet das Petrosum und davor ein kurzes Stück das Squamosum. Sein Vordersaum ist der Hinterrand einer annähernd in der Ebene der Schädelbasis liegenden Knochenplatte, welche ihrer Lage nach das Alisphenoid [4]) oder

[1]) Das bezieht sich natürlich nur auf die Lage z. B. im Vergleich mit Raubtieren. Bei so alten fossilen Walen kann über den Verlauf der Carotis interna selbstverständlich nichts wirklich bestimmtes ausgesagt werden.

[2]) Eine im Verhältnis annähernd so große und ziemlich ähnlich, wenn auch nicht so einfach umrahmte Fiss. petroso-basioccipitalis kenne ich nur von einer neuen, z. Zt. noch in Präparation befindlichen Balaenopteride aus dem Pliocän von Chile, welche dem Berliner Museum jüngst von Herrn H. Hubach aus Osorno, Chile, geschenkt worden ist. Bei *Balaena* ist zwar die unregelmäßigere Otikallücke so weit, daß man eine Faust in sie hineinstecken kann, aber dort sind die Maßverhältnisse des Schädels ganz andere.

[3]) Die Seitenränder der Proc. basioccip. sind hier nicht wie bei dem von v. Stromer (1908, Taf. 5, Fig. 1) abgebildeten Schädel gekerbt: die mesial von ihnen liegenden Eindellungen sind flach, undeutlich umgrenzt. Das ganze Bild der hinteren Schädelbasis ist dadurch einfacher als das von v. Stromer gezeichnete.

[4]) Da an der Hirnkapsel die Knochengrenzen nicht sicher zu verfolgen sind, so bleiben die Angaben über Form und Lage des Alisphenoids unsicher. Die Analogisierung mit Delphiniden- und Phocaeniden-Schädeln ließe den besagten Knochen gut als Alisphenoid deuten. Nun zeigt aber seine ventrale Fläche eine große, kurz elliptische Mulde, neben der in einiger Entfernung mesial und lateral die beiden hinteren Fortsätze der „vertikalen Platte“ des Pterygoids (hinter dem Hamulus pterygoideus) ohne ordentliche Nahtgrenze hinziehen. Die Mulde und die Pterygoidfortsätze bilden eine große „Fossa

wenigstens ein mesialer Teil desselben sein kann. Die Größe dieses Foramens läßt auf einen vergleichsweise riesigen Plexus venosus caroticus, bezw. einen sehr großen Sinus pneumaticus peribullaris und peripetrosus schließen.

Lateral bildet das Squamosum (Sq.) die Grenze der Otikallücke. Auf seiner ventralen Seite konvergieren drei verschieden grobe Knochenleisten gegen die Mittelohrregion: der Proc. postglenoidalis, der Proc. posttympanicus und ein Proc. falciformis. Der große, unten leicht vorgebogene, nahezu senkrecht zur Mediane gestellte Proc. postglenoidalis (Pr. pg.) geht mesial in einem stumpfen, schließlich ganz verflachten und dorsalwärts aufsteigenden Rücken über. In ihn greift eine Grube von schlank linsenförmigen Umriß ein. Vielleicht ist das die Andeutung eines allerdings ungewöhnlich gelagerten und außer Dienst gesetzten Foramen postglenoidale; es fehlt hier der durch die Schädelwand ziehende Meatus temporalis, dessen ventrale

pterygoidea", die hier etwas kürzer ist als die von *Zeugl. brachyspondylus minor*, durch welche die Tuba Eustachii vom Ohr zum Nasen-Rachengang geführt wurde. Es ist das der Raum, welcher bei *Phocaena* dem vorderen Teile des „Vestibulum pneumaticum" und dem „Sinus pneumaticus pterygoideus" entspricht (s. Böxninghaus). In ganz analoger Ausbildung ist dieser Sinus pneumaticus mit einem ebenso muldenförmigen Dach bei *Balaenoptera* wieder zu finden. Dort wird sein Dach von einer horizontalen Ausbreitung des Pterygoids gebildet, die Seitenwände von den hinteren Flügeln des Pterygoids, die sich ventral ganz zusammenschließen und (zusammen mit dem einwärts gebogenen fingerförmigen Proc. falciformis squamosi) den Raum dieses Sinus pneumaticus von unten nahezu ganz verdecken, so daß in der Ventralansicht nur sein hinterer Zugang sichtbar ist. Hier bei *Balaenoptera* liegt dem Dach dieses Sinus, der Fossa pterygoidea, ein Knochen auf, der in schmalem Streifen hinter der horizontalen Platte des Pterygoids als Vorderrand des For. lacerum + ovale vortritt und der mesial mit dem Basisphenoidteil der Schädelbasis verbunden ist. Eine Naht zwischen diesem Knochen und der Basis ist nicht zu erkennen. Dieser Knochen muß ein mesialer Teil des Alisphenoids sein (er entspricht in seiner Lage dem Alisphenoid der Delphiniden, und in ihn ist von hinten her das For. ovale eingeschnitten): der laterale Teil des Alisphenoids kommt in der Schläfengrube als kleine, unregelmäßig umgrenzte, vom Parietale, Squamosum und dem hinteren lateralen Fortsatz des Pterygoids umgebene Knochenplatte zum Vorschein. Hiernach könnte also bei *Zeuglodon* die Knochenplatte vor der Fiss. petr.-basiocc. sein: Alisphenoid, oder Alisphenoid + hintere horizontale Platte des Pterygoids, oder — unwahrscheinlicher — auch nur diese allein.

Die im Folgenden oft zitierte Arbeit von G. Böxninghaus ist die hervorragend wertvolle Untersuchung über „Das Ohr des Zahnwals". Zoolog. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ontog. d. Tiere, 1903, 19, S. 1—172.

Öffnung das For. postglenoidale sonst ist. Mesial neben dieser Grube und ein wenig hinter ihr, liegt hinter einem etwas zugeschärften Knochenzacken eine zweite flachere und breitere, unscharf begrenzte Grube, die mit dem dicken dorsalen Rande des Proc. sigmoideus der äußeren Bullalippe in Beziehung stehen mag. Der kürzere, schlankere Proc. posttympanicus (Pr. pt.) springt hier als kräftige, in mesialer Richtung kantig zugeschärfte, Leiste von gleichbleibender Höhe ventralwärts vor; er bricht vor dem Petrosum plötzlich steil ab. Mit dem Proc. postglenoidalis bildet er einen Winkel von fast 40°, zieht also schräg von vorne-innen nach hinten-außen. Zwischen ihm und dem Proc. postglenoidalis liegt der weite, gegen innen enger werdende Meatus auditorius externus (M. a) für die Aufnahme des knorpligen Gehörganges (man kann in ihn gut den kleinen Finger legen) mit steilerer Hinter-, schrägerer Vorderwand. Gegen das Ohr hin wird sein Dach durch eine schräge nach hinten-innen ziehende Kante — neben der Grube über dem Proc. sigmoideus der Bulla — deutlich abgesetzt, tiefer gelegt. Vor dem Proc. postglenoidalis, ungefähr senkrecht zu ihm, sendet das Squamosum den langen nach vorne recht tief und schräge absteigenden, höchst eigenartig gestalteten Proc. falciformis (Pr. f. sq.) aus. Dieser ist hier nicht wie bei den Zahnwalen und bei *Balaenoptera* ein mehr oder weniger feines Knochenblatt, an dem durch Bandverbindungen der vordere Teil der Bullaaußenlippe hängt. Er ist vielmehr ein sehr kräftiger nach vorne erheblich verdickter — etwa stumpffingerförmig auslaufender — Knochen[1]), dessen hinterer Teil zu einem schmalen Grat zusammengedrückt ist; in langgezogener Schraubenbiegung zieht dessen ventrale Kante auf die laterale Fläche und von da zum vorderen dorsalen Rande des Fortsatzes hinüber. Der Unterrand des vorderen Teiles ist breit gerundet[2]). Durch den Proc.

[1]) Ähnlich, nur noch erheblich plumper ist der Proc. falciformis squamosi bei *Protocetus atavus*: dort ist er vorne mehr einwärts gebogen, weniger stumpf endigend und von ganz auffallend dichter Struktur.

[2]) Dem Proc. falciformis zieht von vorne her der in der Figur nicht mehr mitgezeichnete äußere hintere Flügelfortsatz des Pterygoids, die äußere Wand der Fossa pterygoidea, entgegen. Die beiden Fortsätze vereinigen sich jedoch nicht zu einer geschlossenen äußeren Wand der „großen Knochenmulde“, wie Bönninghaus bei *Phocaena* den Raum zwischen der Schädelbasis, dem Paroccipitalfortsatz und dem Squamosum (hier = Otikallücke + Fossa pterygoidea) nennt, sondern zwischen ihnen bleibt eine große, nach

postglenoidalis und falciformis wird auf der Unterseite des Squamosum ein unregelmäßiger, ventralwärts und nach außen offener, Halbtrichter gebildet, dessen Spitze — vor der Vorderwand wand des Proc. sigmoideus der Bulla — auf das Mittelohr, insbesondere auf den Kopf des bei dem Frankfurter Stück nicht erhaltenen Hammers hinzielt, s. auch Fig. 2.

Die dorsale Wand dieses Trichters kommt dadurch zu Stande, daß das Squamosum lateral in eine weit vorspringende Knochenleiste ausgezogen ist, die über der flachen Gelenkgrube für den Unterkiefer beginnt und — horizontal laufend — weit nach vorne, bis seitlich vor und über die Fossa pterygoidea an der lateralen Wand der Hirnkapsel hinzieht. Scharf scheidet dieser Grat des Squamosum die sehr weite Schläfengrube von der ventrolateralen Schädelwand. Ganz ähnliches ist bei *Protocetus* der Fall. Sehr verschwächt ist dieser Grat auf der Seitenwand des Schädels bei *Platanista*, und eben noch angedeutet bei *Balaenoptera* zu finden. Auch bei Raubtieren, z. B. bei Caniden, begegnen wir dem Grat oder Knochenfalz über der Fossa glenoidea auf der oralen Seite des Arcus zygomaticus, von wo er nur wenig weit und wenig vortretend auf die Schädelwand übertritt. Dort ist er eine Verstärkung des Jochbogens. Bei *Zeuglodon* ist er für solche Aufgabe viel zu groß, zu weit vorspringend; hier muß ihm wohl eine andere, besondere Aufgabe zufallen, die mit der Gehörfunktion in Verbindung steht (s. u. S. 93).

Durch die riesige Fiss. petroso-basioccipitalis ist das Perioticum von der medianen Schädelbasis weit seitlich abgedrängt, und das Petrosum dicht und fest an die mesiale Wand des Squamosums[3]) angeschweißt.

---

vorne unten nicht umrahmte Lücke von unregelmäßig rundlichem Umriß, die zu dem hinteren Teile des großen Sinus pneumaticus, zur Fossa pterygoidea vor der Fiss. petr.-basiocc. führt. Durch diese Lücke, die man bei *Balaenoptera* als ein ringsum geschlossenes Loch in der Außenwand der Fossa pterygoidea wiederfindet, trat wohl der Nerv. maxillaris infer. hindurch; ein besonderes Foramen für ihn (v. Stromer 1908, S. 115) kann ich hier nicht erkennen, habe es auch bei *Balaenoptera* nicht gesehen.

[3]) Wie weit an der seitlichen unteren Wandung der Hirnhöhle auch noch das Parietale Anteil haben mag, ist wegen der Verlötung der Nähte am Hirnschädel nicht festzustellen. Von Hause aus ist das Squamosum dem Parietale ja nur von außen her auftapeziert, wie das hie und da noch an Schädeln von Caniden, und namentlich an Delphiniden-Schädeln klar zu erkennen ist. Es ist darum wohl möglich, daß bei *Zeuglodon* die hintere seitliche Wand der Hirnkapsel eigentlich vom Parietale gebildet wird, das hier ohne erkennbare Grenzfläche mit dem Squamosum verschmolzen ist, von welch letzterem dann nur die ventralen Ränder neben der Otikallücke hervortreten.

2. Petrosum (Fig. 1—3, 6, 7). Das Petrosum ist hier ein recht sonderbar gestalteter Körper. Sein größerer mittlerer und hinterer Teil, die das innere Ohr bergende Pars labyrinthica (P. lab.), springt ventral in kräftiger Wölbung vor und läßt sich, von unten gesehen, am ehesten mit einer kurzen, dicken, der Länge nach durchschnittenen Kartoffel vergleichen, deren Schnittfläche mesial, gegen den Hirnraum, liegt. Das Dach der Pars labyrinthica tritt lateral bis 8 mm weit vor, bildet damit das Dach des eigentlichen Mittelohres (T. t.)[1]. Als Fortsetzung nach vorne schließt sich hieran ein schmaler, von unten gesehen, schlanker und flach klauenförmiger Processus anterior (Pr. a. p.) an. Proc. anterior und Pars labyrinthica bezw. deren Dachstück sind dorsal in eine hohe, nach oben ganz dünn werdende Knochenschuppe fortgesetzt, in einen sehr merkwürdigen Processus superior (Pr. s. p.), der in dieser Ausbildung weder bei Zahn- noch bei Bartenwalen wieder gefunden wird, der aber sehr wahrscheinlich bei *Protocetus* in analoger Weise vorhanden sein wird.

Von der mesialen Seite (Fig. 3) auf die dem Hirn zugekehrte Fläche gesehen bietet das Petrosum (Pars. labyrinthica + Proc. anterior et superior) einen fast rechteckigen Umriß bei etwa 47 mm Länge : 38 mm Höhe.

Vorder- und Obergrenze sind je von einer Rinne begleitet. Die obere, 3—4 mm breite, tiefe Grenzrinne (S. s.) verläuft fast geradlinig mit einer nur kleinen hinteren Bucht; die vordere (S. a.) zweimal gebuchtete, ist über ihrer Mitte und am unteren Ende verengt, hier vor dem Proc. anterior fast ganz unterdrückt. Von der vorderen Ecke aus zieht eine Rinne in der Hirnhöhlenwand schräg nach vorne oben (S. c.). Für die Deutung dieser „Sulci peripetrosi" bleibt ein weiter Spielraum offen. Die dorsale Rinne entspricht in ihrer Lage dem bei Caniden und noch mehr dem bei dem Creodontier Hyaenodon weit gegen die Hirnhöhle offenen hinteren Kanalteil des dort in der Schädelwand zum Foramen postglenoidale führenden Meatus temporalis und damit der lateralen Fortsetzung des Sulcus und Canalis transversus im Supraoccipitale[2]. Da die vordere vertikale Randfurche auf den

[1]) Siehe Fig. 7.

[2]) Hierbei ist davon abzusehen, daß der Sulcus transversus z. B. bei *Hyaenodon* in der Fossa cerebelli verläuft, während bei *Zeuglodon* die Sulci peripetrosi mit dem Petrosum vor dem Tentorium osseum auf der Wand der mittleren Schläfengrube hinziehen.

ungefähr dem For. ovale + lacerum anterius entsprechenden Teil der Otikallücke hinzielt, so könnte man nach Analogie mit dem Hunde auch hier an einen winklig geknickten Sulcus arteriae meningeae mediae denken. Es bleibt aber noch ein anderes: In diesen mächtigen Rinnen könnte man wohl auch einen Hinweis auf bereits ganz walartige Ernährung des Hirns von *Zeuglodon* durch große Arteriae meningeae spinales erblicken. v. Stromer (1908, S. 156) hat das bereits auf Grund der engen Foramina transversaria für die Arteria vertebralis in den Halswirbeln angenommen. Die mächtigen Sulci peripetrosi könnten als Bestätigung gelten. Trifft die Auslegung zu, dann ist in der von der vorderen oberen Ecke nach vorne oben abzweigenden Rinne (S. c.) wohl ein Sulcus arteriae fossae Sylvii anzunehmen. Ich gebe diese Deutung nur unter allem Vorbehalt. Ein natürlicher Schädelausguß von *Zeuglodon*, den Herr v. Stromer mir freundlichst zur Verfügung stellte, ergab leider nichts zur Beantwortung der hier gestellten Fragen, und leider hatte ich bislang keine Gelegenheit, frisches Material von Walen zu vergleichen. An trockenen Delphinidenschädeln beobachtet man vor dem Tentorium osseum, vor der dort wie bei *Zeuglodon* sehr engräumigen Fossa Cerebelli, ein System von Rinnen, die auf der Wand der mittleren Schädelgrube etwa horizontal verlaufen und dann vereinigt gegen das For. ovale abwärts ziehen. Diese Rinnen liegen den „Sulci peripetrosi" von *Zeuglodon* gleich, stehen aber dort natürlich mit dem aus dem Schädel verlagerten Petrosum in keiner Verbindung. Ebenso wenig sind sie mit dem Canalis und Sulcus transversus verbunden. Nach der von Bönninghaus (1913, S. 152–154, Fig. BB) gegebenen Darstellung des Verlaufs der Arteria meningea spinalis bei *Phocaena* sind jene Rinnen, vielleicht auch nur die unterste von ihnen, mit dieser das Hirn ernährenden Arterie in Verbindung zu bringen. Ich muß jedoch betonen, daß die Rinnen an der inneren Schädelwand von Delphinen viel schwächer sind als die Sulci peripetrosi von *Zeuglodon*. Vielleicht waren Letztere nicht nur Arterien- sondern zugleich auch Venenbahnen? Das ist möglich, da dicht hinter der Abzweigung von S. c. ein die Schädelwand ein kurzes Stück durchsetzender, weiter oben frei liegender Gefäßkanal in den Sulcus superior mündet.

Die hintere Grenze der mesialen Fläche wird durch eine

vertikale, unten — im Labyrinthteil — nach vorne umbiegende Kante gebildet, hinter der, nach außen hinten, das Mastoid folgt. Ein tiefer, nach unten-außen plötzlich höhlenförmig erweiterter Spalt, der gegen die Fissura petroso-basioccipitalis und gegen die Hirnhöhle offen ist, eine weite Fissura petroso-paroccipitalis (Fi. p. p.), trennt das Petrosum (und dessen Verbindung mit dem Mastoid) von der vorderen Fläche des Paroccipitalfortsatzes des Exoccipitale; sie wird einem Sinus pneumaticus posterior Raum gegeben haben. Die mesiale oder cerebrale Fläche ist im großen und ganzen konkav: v. STROMER's „konkaves Petrosum". Ihr dorsaler Teil, der Proc. superior, fügt sich ganz in die Wölbung der Hirnkapselwand ein. Nur im hinteren Teil tritt ein stumpfer, vertikaler Wulst als vordere Grenze der Grube für den Sacculus endolymphaticus (A. d. e.) [1]) vor. Durch unregelmäßige, dichtstehende Grübchen ist der Proc. superior lebhaft und ungleichmäßig gerauht. Der ventrale Teil der cerebralen Fläche, der Pars labyrinthica angehörend, ist vom dorsalen deutlich abgesetzt, hinter dem Porus acusticus springt er stufenartig vor. Er tritt im Ganzen schräger gegen unten und innen vor und schaut mehr aufwärts und einwärts als die Fläche des Proc. superior (Fig. 7). Diese cerebrale Fläche des Labyrinthteils ist durch dichtstehende Grübchen grob gerauht; die vorn und hinten wulstige Umrahmung des Porus acusticus (M. a. i.), vor und hinter diesem liegende Einsenkungen machen sie zu einer recht unregelmäßigen. Ihr scharfkantiger, unregelmäßiger Unterrand ist vorne aufwärts gebogen und springt hier als rauhe Kante gegen einwärts vor.

Von der Ventralfläche des Petrosum (Fig. 1) gehört der größte Teil der Pars labyrinthica an. Sie ist mesial durch die scharfe, unregelmäßig verlaufende Längskante abgeschnitten, über der die cerebrale Fläche des Labyrinthteils unter einem Winkel von weniger als 90° aufsteigt. Lateral geht die Ventralfläche in breiter unregelmäßiger Rundung über in die steil nach außen aufsteigende mesiale Wand des oberen Mittelohrraums (des Cavum epitympanicum, der Attika). Diese biegt dann dorsal nach außen um in das bis 8 mm breite, ventral schauende, nach vorne zu etwas gesenkte Dach des Mittelohrs [2]). Ein nach unten vorspringender, stumpfspitziger Höcker (x, Fig. 2) und eine von ihm

[1]) Siehe auch Fig. 4, S. e.

[2]) Vergl. den Querschnitt Fig. 7.

ausgehende, grobe, nach hinten außen gebogene Kante [1]) trennen vorne vom Mittelohrdach die in ihrem hinteren Teil seitlich gebuchtete, sonst fast ebene Ventralfläche des Proc. anterior. Die ventrale Fläche des Labyrinthteils selbst ist der Quere nach kräftig gewölbt; die Wölbungsaxe liegt hinter der Mitte. Außerdem zieht eine ganz flache, breite Längsfurche über ihre Mitte, die vielleicht den Weg der Carotis interna andeuten mag. Der Vorderteil der Fläche steigt in mäßiger Wölbung neben dem Proc. anterior — von seiner mesialen Fläche in einer niedrigen Stufe abgesetzt — bis fast zur halben Höhe des ganzen Petrosum auf. Sie ist nach vorne erheblich verjüngt. Von ihrer Vorderecke ziehen schmale Leisten auf der cerebralen Fläche des Petrosums schräge nach vorne-oben zum Vorderrande des Proc. superior hin. Gegen die mesiale Randkante verlaufen dichtstehende, feine Querrillen über die Ventralfläche.

Nach hinten geht die Ventralfläche der Pars labyrinthica in kürzerer Wölbung in die steile, breite, nach oben etwas verjüngte Hinterfläche des Petrosum über, die mit dem Übergang zum Mastoid die Vorderwand der Fissura petroso-paroccipitalis bildet.

Über die laterale Fläche ist — mit Ausnahme der des Labyrinthteils — hier nichts auszusagen. Sie muß im Bereich des Proc. superior leicht konvex sein. Mindestens in ihrem dorsalen Teil ist das Petrosum mit dem Squamosum (+ Parietale) koossifiziert. Die Verwachsung ist eine so innige, daß am Vorder- und Oberrande des Petrosum (in den „Sulci peripetrosi") keine Spur einer Naht zu erkennen ist. Nur auf der Ventralseite ist die Grenze zwischen dem Felsenbein und dem Squamosum durch eine feine, eingedrückte Nahtlinie — vom Vorderende des Proc. anterior bis zum Beginn des Mastoids und bis zum vorderen, mesialen Ende des Proc. posttympanicus squamosi — in gegen außen schwach bogigem Verlauf zu verfolgen [2]). Die bis

[1]) An dem Münchener Stück trägt diese Kante noch einen kleineren, lateralen, nach unten vorspringenden Höcker.

[2]) Über die laterale Fläche der dorsalen Schuppe des Petrosums unterrichtet Joh. Müller's Original zu der Abbildung Taf. II, Fig. 2 von *Zeugl. brachyspondylus minor*. Sie ist leicht gewölbt. In senkrechter Richtung ziehen über sie zwei breite, seichte Rinnen. Die vordere, zwischen Pars anterior und labyrinthica läuft ventralwärts gegen die hintere, seitliche Einbuchtung der Pars anterior aus. (Bei *Zeugl. Osiris* kann diese Rinne — wenn sie überhaupt vorhanden ist — nur äußerst flach sein). Die hintere, kürzere und

1,1 cm hohe laterale Fläche der Pars labyrinthica mit der Fen. ovalis, die mesiale Wand des Mittelohrs, ist flachwellig. Eines der Münchener Stücke zeigt an der Grenze gegen die Hinterfläche einen den Fallopischen Kanal (C. F.) zur Hälfte querenden durchbohrten Knochenvorsprung nahe der Fenestra rotunda. An dem Frankfurter Stücke ist er nicht erhalten, er ist in der Zeichnung ergänzt: Pr. o. in Fig. 1; er mag zur Anheftung des Musculus stapedius gedient haben.

Über die Verbindung des Petrosum mit der Schädelwand unterrichten die Figuren 6 und 7.

3. Foramina und Foveae der Pars labyrinthica. In die cerebrale Fläche des Labyrinthteils (Fig. 3) ist nahe ihrem Oberrande der große Porus s. meatus acusticus internus (M. a. i.) eingesenkt (sein Oberrand ist z. T. weggebrochen). Er mißt beim Eintritt in's Petrosum etwa 12,5:7 mm. Sein Querschnitt ist ein unregelmäßiges Oval, dessen Längsachse der des Petrosum nahezu gleich liegt, nach vorne nur wenig aufsteigt. Mit steilen Wandungen dringt der innere Gehörgang etwa 9 mm tief in die ungefähr 19 mm breite Pars labyrinthica ein; einwärts verengert er sich erheblich, so daß sein innerer, hier durch einen Längsbruch zerbrochener, Boden, der Fundus meatus acustici interni (F. m., Fig. 4) ein bedeutend schmäleres und länglicheres Oval bildet. Im vorderen Teil des Porus, in der Area nervi facialis, liegt das 2 mm weite, kreisförmige Foramen des Canalis Fallopii (A. i. c. F.) für den Eintritt des Nervus facialis; nach Resten an der Poruswand zu urteilen war sein Zugang nur durch eine niedrige Knochenleiste von den Eintrittsstellen der Acusticusäste in das Labyrinth, der Area cochleae et vestibularis, getrennt. Leider sind die Eintrittsstellen des Ramus cochlearis und vestibularis (R. c., R. v.) zerbrochen. Im großen und ganzen entspricht die Form des Porus acusticus am besten dem von Squalodonten, dann dem der Delphiniden, weniger dem der Bartenwale, wo er sehr viel tiefer ist und wo der Eintritt des Facialis von dem des Acusticus durch eine besonders hohe Knochenwand geschieden ist. Hinter dem Porus acusticus folgen dicht beieinanderliegend die Apertura

breitere Rinne wird durch die nach hinten-außen gerichtete Abbiegung des dort fast ganz weggebrochenen Mastoids vom Petrosum hervorgerufen. Zwischen beiden Rinnen springt eine grobe stumpfe Spitze nach außen vor: der das Dach des Mittelohres nach vorne abgrenzende Höcker, der lateral in eine nach hinten gebogene Kante ausläuft.

ductus endolymphatici (A.d.e.)[1]) und die Apertura aequaeductus cochleae (A.a.c.). Beide sind im Vergleich z. B. mit Delphiniden sehr eng. Die Apert. duct. endolymph. — ein enger, kurzer, quergestellter Schlitz — liegt in gleicher Höhe mit dem dorsalen Rande des Porus acusticus im Grunde eines schiefen Trichters, dessen mesiale Wand breit und tief offen ist. Der auf den Proc. superior hinauf greifende Trichter ist hier nach vorne durch einen groben, vertikalen Knochenwulst begrenzt und vom Porus acusticus getrennt; seine Hinterwand steigt sehr schräge zur hinteren mesialen Randkante des Labyrinthteils hin. In diesem Trichter konnte ein Sacculus endolymphaticus von sehr stattlicher Größe Platz finden. Mesial von der Ap. duct. endolymph. und ein wenig hinter und unter ihr liegt die enge Öffnung des Aequaeductus cochleae. Dieser selbst — kaum 1 mm weit — führt geradlinig, ein wenig nach unten und vorne sich senkend, zum Labyrinth (A.c. in Fig. 4).

Auf der Hinterseite des Pars labyrinthica liegt tief in der unteren Hälfte, etwas gegen außen gerückt und gegen hinten-unten schauend die Fenestra rotunda (Fe. r., Fig. 1,4), ein Foramen von unregelmäßig eiförmigem Umriß, von 4,5:3 mm Weite[2]); ihre Längsachse liegt etwa horizontal, ihre Ränder sind von breiter Rundung.

In die laterale Fläche der Pars labyrinthica ist nahe ihrem Oberrande, nahe der Umbiegung zum Dache des Cavum epitympanicum, etwa in der Mitte ihrer Länge, die große Fenestra ovalis (Fe. o.) eingesenkt. Sie ist von regelmäßig elliptischer Form, mißt 4:3,5 mm; ihr Vorder- und Hinterrand fallen schräger einwärts als der steile Ober- und Unterrand. Ihre Längsachse steigt gegen hinten etwas auf (Fig. 2).

Im Tegmen tympani, im Dach des Cavum epitympanicum (Fig. 1), über der Fen. ovalis und etwas lateral gelagert, von ihr durch eine schmale Knochenleiste getrennt, zieht gerade von vorne nach hinten der unten offene nur wenig über 1 mm weite Mittelohrteil des Canalis Fallopii (C. F.) mit scharfem und etwas übergreifendem lateralem und stumpfem mesialem Rande. An seinem Vorderende, seitlich ein wenig vor der Fen. ovalis, liegt das äußere Foramen für den Nervus facialis, das von vorne-

[1]) Apertura aquaeductus vestibuli.

[2]) An dem Münchener Stück ist die Fenestra rotunda kürzer und höher.

unten her fast ganz verdeckt ist. Gegen hinten ist der Fallop'sche Kanal des Mittelohres in einen unten offenen 5 mm weiten und 8 mm langen Kanal fortgesetzt (C. F_1), der mit leichter Einwärtsbiegung zu der weiten Fissura petroso-paroccipitalis zieht. Er bildet ventral die Grenze zwischen der Pars labyrinthica und dem Mastoid. Seine Seitenwände buchten sowohl Petrosum wie Mastoid ein wenig ein, so daß seine scharfen Unterränder ihn von unten her etwas umgreifen. Neben und hinter der Fen. rotunda sprang der am Frankfurter Stück zerbrochene Kanalrand nicht nur wie bei den meisten Zahnwalen, lippenförmig unter den Kanal vor, sondern hier ist, wie das eine Münchener Stück zeigt, der von der Pars labyrinthica ausgehende kleine Knochenvorsprung (Pr. o.) zu einer durchbohrten Querwand umgestaltet, die das Hinterende des Kanals in der Hälfte seiner Breite abschneidet. Die Weite dieses Kanals ist, wie bei allen Walen, um vieles größer als die des Can. Fallopii vor dem Mastoid. In ihm kann darum auch hier nicht nur der Nerv. facialis Platz gefunden haben, sondern es muß — und zwar dorsal von diesem — auch ein recht kräftiger Musculus stapedius in dem Kanal entlang gezogen sein.[1])

In das Dach des Mittelohres, lateral neben dem Fallop'schen Kanal, etwas hinter seinem vorderen Ende, greift ein kleines, unregelmäßiges Grübchen — kleinstecknadelkopf weit, nach hinten verflacht — ziemlich tief ein (F. b. i.). Es diente der Aufnahme des Processus brevis incudis. Davor liegt die flache, nach vorne und außen durch eine grobe Knochenkante begrenzte Aushöhlung für die dorsale Wölbung des Caput mallei (F. c. m.).

Auf der nach vorne oben verschmälerten Vorderseite der Pars labyrinthica zieht von vorne nach hinten und etwas schief

[1]) Die bei Zahnwalen, aber auch bei *Balaena*, recht deutliche Zweiteilung der hinteren Fortsetzung des Fallop'schen Kanals für die Aufnahme des N. facialis und des M. stapedius durch eine in der lateralen Wand verlaufende stumpfe Kante, die bei Zahnwalen am Hinterende des Kanals kräftig spornartig vortreten und das „For. stylomastoideum" sehr grob zweiteilen kann, ist hier nicht ausgebildet. Das Dach des Kanals hinter der Fen. ovalis ist nur etwas stärker nach oben gebuchtet, wie sonst bei den Walen auch. Auch bei *Balaenoptera*, wo hinten von innen her ein kleinfingerbreiter, unten und außen offener Sinus in der Hinterwand des Labyrinthteils (neben und über dem runden Fenster) gegen die erweiterte Fortsetzung des Fallop'schen Kanals stößt und von dieser durch ein knöchernes Diaphragma, das dem oben erwähnten durchbohrten Vorsprung bei *Zeuglodon* entspricht, z. T. getrennt ist, wird die Scheidung in einen Facialis- und einen Stapediusteil nur durch die Erweiterung des Kanals auf der stapedialen Seite angedeutet.

nach außen gerichtet eine kurze breite Rinne hin (F. t. t.), die kaum eine andere Aufgabe gehabt haben kann als die, den Musculus tensor tympani aufzunehmen, da sie auf die Lage des Hammers im Mittelohr hinzielt. Bei jüngeren Walen liegt die entsprechende Rinne auf der ventralen Fläche des Proc. anter. petrosi, hier auf dem Labyrinthteil.

An der Grenze zwischen Pars labyrinthica und Proc. anterior, vor dem Canalis Fallopii, liegt ein kurzer enger Schlitz. Es ist das hier kein Foramen, sondern der Schlitz resultiert daraus, daß hier eine ursprünglich ventral offene Rinne [1]) zwischen der Pars labyrinthica und dem Processus anterior geschlossen worden ist. Eine vom Schlitz nach vorne und etwas einwärts ziehende, eingetiefte Linie ist als Spur der Grenzrinne [2]) zu erkennen.

Vor der Grube für den Hammerkopf ist der hintere Teil des Proc. anterior von unten her in querer, etwas schief nach hinten-außen ziehender Richtung unterhöhlt; lateral daneben liegt in kurzer Ausdehnung ein Stück der hier schräge aufsteigenden mesialen Fläche des Proc. falciformis frei. In diese Unterhöhlung [3]) — sie sei Fovea epitubaria (F. ep.) genannt — griff der dorsale Teil des Proc. anterior tympanici mit dem Proc. tubarius ein (s. u. S. 66). Damit wurde hier eine vordere, lose Verbindung zwischen Petrosum und Bulla geschaffen. Bei Zahnwalen findet an entsprechender Stelle teilweise, bei Bartenwalen vollständige Koossifikation zwischen dem Petrosum und dem Proc. tubarius tympanici statt [4]). Der übrige Teil der Ventralfläche des Fortsatzes ist eben; eine ganz feine Rinne zieht über sie

[1]) so bei *Protocetus* und mehr oder weniger modifiziert auch bei den Zahnwalen.

[2]) Ganz das Gleiche ist bei *Balaenoptera* und *Balaena* der Fall, wo in dem Schlitz noch ein in den Labyrinthteil zum Kanal des N. facialis führendes Foramen — für einen Ast des Facialis — liegt.

[3]) An dem Frankfurter Stück liegt die Unterhöhlung des Proc. ant. mehr lateral; an dem einen Münchener Stück betrifft sie die ganze Breite des vorderen Petrosumfortsatzes.

[4]) Bei Zahnwalen kann die Verwachsung des Proc. tubarius mit dem Perioticum so kräftig sein, daß beim Wegbrechen der Bulla der Proc. tubarius am Proc. anter. petrosi hängen bleibt. Das hat zu dem Mißverständnis geführt, daß der so erhaltene verdickte Teil des Proc. tubarius zum Petrosum gehöre. So spricht Lydekker (The Cetacea of the Suffolk Crag. Q. J. Geol. Soc. London 1887, S. 43, Taf. 2, Fig. 6c) von einem „accessory ossicle“ des Petrosum, und Abel (Les Dauphins longirostres du Boldérien . . . . . Mém. Mus. R. d'Hist. nat. d. Belg. 1902, S. 122, Fig. 19) nennt das an den Proc. ant. petr. von *Eurhinodelphis longirostris* angeklebte Stück des Proc. tubarius eine „région plus petite en forme de poignée de béquille“ des vorderen Petrosumfortsatzes, dem das Knochenstück jedoch nicht zugehört.

entlang. Über einer stumpfgerundeten Kante steigt die mesiale Fläche des Fortsatzes auf, die von dem verjüngten, vorderen, aufsteigenden Teil der Pars labyrinthica schief geschnitten wird.

4. Knöchernes Labyrinth. Ein fast senkrechter Längsbruch durch die Pars labyrinthica des Frankfurter Stückes (Fig. 4, 5) ermöglicht einen, wenn auch nur recht unvollständigen, Einblick in die Form des Labyrinths, dessen Räume hier zum größten Teile nicht mit Gestein ausgefüllt sind.

In der Mitte der Bruchfläche sehen wir auf die Wand einer etwa 5:5 mm messenden, flachen Höhlung, auf den Fundus meatus nervi acustici (F. m.)[1]), der in seinem unteren und hinteren Teile für den Eintritt des Ramus cochlearis n. acustici in den Modiolus der Schnecke vertieft ist (R. c.). Davor, im Bilde links oben, liegt der Querbruch durch den von hieraus schief nach hinten-unten und etwas nach auswärts zum Utriculus ziehenden Gang für den Ramus vestibularis s. superior des Acusticus (R. v.); die mesial schauende Fläche der Area vestibularis superior im Fundus meatus ist weggesplittert. Davor und etwas tiefer gibt A. i. c. F. den im Durchbruch durch Splitterung unregelmäßig gewordenen Schnitt durch den Canalis Fallopii für den nahezu geradlinig in der Richtung schräg nach außen und hinten den Labyrinthteil durchsetzenden Nerv. facialis.

Die größere, unregelmäßige Öffnung (V) hinter, im Bilde rechts vom Fundus meatus acustici ist der Querbruch durch den Anfang der Schnecke. Der obere, weitere Teil, von dem aus der enge Aquaeductus cochleae (A. c.) gradlinig nach hinten-oben führt, ist der Anbruch der Scala tympani, der untere enge jener der Scala vestibuli. Durch den kleinen Vorsprung auf der rechten Randseite des Loches, ist die beide Scalae auf ihrer Externseite trennende Lamina spiralis secundaria angedeutet, deren gegen hinten-innen und dann nach oben ziehende Fortsetzung im Loche selbst in Resten zu beobachten ist. Vor diesem Loche sind zwei nach vorne und etwas aufwärts ziehende Windungen der Cochlea zu verfolgen. Die aufgebrochene dorsale Windung (C. d.) ist hohl; ihr Querbruch ist links unter dem Fundus meatus acustici als kurz ovales Loch von 2,8 mm Höhe und 2 mm Breite zu sehen. Die ventrale Windung (C. v.) ist mit Gestein ausgefüllt. Beide Windungen liegen dicht untereinander;

[1]) = Fundus pori acustici = Fundus meatus auditorii interni.

eine nur dünne Knochenwand trennt sie. Wichtig ist es, daß die Lage der Schneckenwindungen hier dieselbe ist wie bei Walen: der Horizontalen genähert; die Windungsachse zieht von oben etwas nach vorne-unten und außen. Vom inneren Bau der Schnecke ist sehr wenig zu erkennen. Die bei den Walen sehr zerbrechliche, poröse bezw. spongiöse Lamina spiralis primaria mit dem durch ihr dorsales Blatt herausgebildeten Rohr für den Canalis spiralis (= Rosenthal'schen Kanal für das Ganglion spirale) ist zerstört; man sieht nur ihren Ansatz an die Innenwand der Schneckenwindung, an den Modiolus cochleae (im Bilde der in den Querbruch links hineinziehende niedrige Wulst [1]). Unter der Lupe erkennt man hier recht deutlich die Poren des „Tractus foraminulosus des inneren Gehörgangs" (Hyrtl). Die bei den Walen der Lam. spir. primaria sich bis auf einen ganz engen Spalt nähernde Lam. spir. secundaria der externen Windungsseite der Schnecke ist nur auf dem Gegenstück des Längsbruchs (L. sp. in Fig. 5) in der dorsalen Windung als eine äußerst zarte Leiste erhalten; im Querbruch durch die Windung in Fig. 4 ist sie zerstört, und die Ausfüllung der ventralen Schneckenwindung läßt keine Spur von ihr erkennen. Bei den Zahnwalen ist sie auch noch in der ventralen Windung ein Stück weit zu verfolgen; sie verschwindet dort im Gegensatz zu Bartenwalen erst spät. Bei Zahnwalen sieht man übrigens in der dorsalen Schneckenwindung nicht nur die sehr scharfe Lamelle der Lam. spir. secundaria in das Lumen der Windung vorspringen, sondern über ihr, im Raum der Scala tympani noch eine sehr stumpfe Parallelkante [2]). Dadurch wird der Querschnitt durch die dorsale Schneckenwindung eines Zahnwales ein erheblich anderer als bei *Zeuglodon*, wo statt der zwei über die externe Windungs-

[1]) Joh. Müller's Original von *Zeugl. brachyspondylus minor* zeigt im Lumen der dorsalen Schneckenwindung, die mit kleinen Kriställchen austapeziert ist, die Lam. spir. primaria als eine recht breite und grobe Längsleiste mit kräftig verdickter Dorsalseite. Die modiolar liegende Verdickung ist der dort überkrustete Rosenthalsche Kanal.

[2]) Hyrtl (Vergleichend-anatomische Untersuchungen über das innere Gehörorgan des Menschen und der Säugetiere, 1845, S. 122) gibt an, die Lam. spir. secundaria bestehe wie die primaria aus zwei Blättern, die anfangs, vor ihrer Verschmelzung, einen dreieckigen Sinus venosus umschließen. Das kann ich nicht erkennen, finde auch in Hyrtl's Figuren (Taf. IX, Fig. 15—17) keinen Beleg dafür. Die obere Längskante kann ja nicht als zweites Knochenblatt aufgefaßt werden; denn sie ist sehr stumpf, nicht blattartig.

wand hinziehenden Leisten nur eine vorhanden ist[3]).

Die Zahl der Schneckenwindungen ist hier nicht festzustellen; es mögen — wie nach Joh. Müller bei dem amerikanischen *Zeuglodon* — zwei und eine halbe Windung vorhanden sein.

Wie Bönninghaus es bei *Phocaena* darstellt, so untertieft auch hier der Anfang der Scala vestibuli das runde Fenster in nach oben offenem Bogen, und dieser Raum steht durch einen ganz kurzen Kanal mit der Fen. rotunda in Verbindung. Vom Beginn der Scala vestibuli zieht das Vestibulum in der Form eines weiten Kanals, der einen nach der lateralen Seite und etwas nach hinten offenen Bogen bildet, nach vorne, außen und etwas gegen oben, gegen die Fenestra ovalis. Dieser Vestibularteil geht dabei um eine senkrecht stehende plumpe Knochenkante, die wie ein Erker in das Vestibulum vorspringt und der groben Knochenbrücke entspricht, die zwischen Fen. ovalis und rotunda die breite, hintere, laterale Kante der Pars labyrinthica bildet.

Schaut man durch die Fenestra rotunda gegen die Fenestra ovalis, so sieht man im Dach des Vestibulum ein rundes Foramen von schätzungsweise mehr als 1 mm Durchmesser. Es liegt vor der Mitte des ovalen Fensters und dürfte der Abzweigung des Sinus utriculi superior vom Sacculus entsprechen. Die übrigen Zugangsstellen zu den Bogengängen kann ich nicht feststellen.

Über die Bogengänge selbst vermag ich nichts bestimmtes auszusagen. Um über sie zu urteilen, hätte das kostbare Material zerstört werden müssen. Nach den Bruchstellen an den Münchener Präparaten und nach dem sonstigen morphologischen Verhalten des Labyrinths liegt die Vermutung nahe, daß die Bogengänge wie bei modernen Walen niedrig, eng und klein sind.

Eine bildliche Darstellung aller der auf das Labyrinth bezüglichen Beobachtungen ist nicht gut möglich. Es sind nur

[3]) Das Original von *Zeugl. brachyspondylus minor Joh. Müller* zeigt im proximalen Teil der dorsalen Windung der Cochlea auch nur eine die externe Seite begleitende und zwar äußerst stumpfe Kante. Sie liegt höher als die Lam. spir. primaria und entspricht in ihrer Lage der bei Zahnwalen über der Lam. spir. secundaria verlaufenden stumpfen Längskante. Diesem geringfügigsten Unterschiede zwischen *Zeugl. brachyspondylus* und *Osiris* ist wohl kein großer Wert beizumessen.

immer Bruchteile sichtbar; man kann die Einzelheiten nur durch Drehen und Wenden und durch Hineinschauen durch die Fenster bald in der einen bald in der anderen Richtung wahrnehmen. Im Großen und Ganzen gewinne ich den Eindruck, daß Vestibulum und Schnecke sich ganz so verhalten, wie Bönninghaus das von *Phocaena* schilderte, und wie ich das an Vergleichsstücken von *Tursiops* beobachten konnte. Insbesondere erscheinen Form und Enge des Vestibulum und die Lage der Schneckenwindungen gleich. Die Einzelheiten des Labyrinthbaus mit denen von rezenten Bartenwalen zu vergleichen, fehlt mir das Material.

5. Mastoideum (Fig. 1, 2). Schräge nach hinten-außen setzt sich das Petrosum in das große Mastoid (M.) fort. Auf der Ventralseite wird seine Grenze gegen die Pars labyrinthica petrosi durch die erweiterte Fortsetzung des Can. Fallopii gebildet.

Dorsal von dieser ventralen Grenzrinne vollzieht sich die Verbindung zwischen Petrosum und Mastoid in der ganzen Höhe des Petrosum (= Proc. superior) und — mindestens ventral in sehr erheblicher Dicke. Neben der Fortsetzung des Fallop'schen Kanals verdoppelt sich die Breite des hinteren Fortsatzes des Petrosums ganz plötzlich und schließt lateral die Fissura petroso-paroccipitalis ab.

Der große, auf der Ventralseite etwas über 6 cm lange Knochen ist ganz fest zwischen Squamosum und Proc. paroccipitalis eingekeilt, so wie das bei Landsäugetieren die Norm ist und unter den Walen bei dem Archaeoceten *Protocetus*, und wenigstens ähnlich bei dem Bartenwal *Balaenoptera* beobachtet wird. Beide das Mastoid einschließenden Knochen ragen hier auf der Unterseite des Schädels ein gut Stück, das Paroccipitale sehr viel mehr als der Proc. posttympanicus squamosi, über die gegen vorne-innen scharfkantig begrenzte Ventralfläche des Mastoids vor. Dorsal steigt das Mastoid in dem Spalt und in der seitlich von hinten gesehen, hoch hinaufreichenden Lücke zwischen dem in der Lateralrichtung von einander weichenden Paroccipitalfortsatz und dem Squamosum in die Höhe, und ist hier in einem breiten Bogen noch ein gutes Stück weit über seine ventrale Länge ausgezogen (Fig. 2). Wie weit das Mastoid dorsalwärts hinaufzieht, läßt sich nicht genau feststellen. Am Proc. paroccipitalis ist eine stark gekräuselte Naht zu erkennen, die mit der mesialen Grenze des Mastoids auf der Ventralseite zu-

sammenhängt und sehr weit nach oben, bis zum Zusammentreffen des Oberrandes des Paroccipitale mit dem der lateralen Ausbreitung des Squamosum zu verfolgen ist. Die Naht gegen das Squamosum ist wie bei alten Schädeln z. B. von Raubtieren durch Koossifikation völlig verwischt. Die ventrale Fläche des Mastoids ist ein gegen außen leicht gekrümmtes Band, von 20 mm mittlerer Breite, das in einem kleinen Bruchteil einer sehr schlanken Schraubenspirale gebogen ist. In seiner Längsrichtung verläuft leicht gebogen eine Anzahl engerer und weiterer Rinnen und Leisten, zwischen die von hinten her feinere und kürzere eingeschaltet sind.

Was ist dieses Mastoid? FLOWER[1]) betonte, daß das sog. Mastoid der Wale, das in den allerverschiedensten Formen ausgebildet sein kann, bei „jungen Waltieren . . . aus zwei fast gleichen Stücken zusammengesetzt ist, die dicht aneinander liegen, und von denen das untere zum Tympanicum, das obere aber zum Perioticum gehört, so daß nur dieses letztere der Vertreter des Zitzenteiles anderer Säugetiere sein kann". BÖNNINGHAUS spricht darum bei der Beschreibung des Ohrskeletts von *Phocaena* folgerichtig vom Proc. posterior petrosi und vom Proc. post. tympanici. Die Verbindung zwischen diesen beiden Fortsätzen wird auf sehr verschiedene Weise bewerkstelligt. Bei *Phocaena* z. B. liegen beide mit glatten Berührungsflächen nur eben dicht aneinander, bezw. kann an diesen in geringem Umfange eine wenig innige Koossifikation der Fortsätze statthaben. Bei den Ziphiiden und Physeteriden ist die Kossifikation eine sehr innige; die distal aus einem eigentümlich maschigen Knochengewebe bestehenden Fortsätze sind fest miteinander verwachsen, doch so, daß die Nahtgrenze zwischen beiden noch zu erkennen ist. Bei Delphiniden ziehen über die Kontaktflächen Längsleisten und -rinnen hin, die von Fläche zu Fläche verbindend ineinandergreifen. Man erhält dort z. B. bei *Delphinus*, *Beluga*, *Globiocephalus* u. a. im wesentlichen das gleiche Bild der Kontaktflächen wie es die Ventralfläche des Mastoids an dem abgebildeten Präparat von *Zeuglodon Osiris* zeigt[2]). Das hier erhaltene Mastoid ist nur der Proc. posterior petrosi im Sinne von BÖNNINGHAUS, also das eigentliche Mastoid.

[1]) W. H. FLOWER: Einleitung in die Osteologie der Säugetiere. Leipzig 1888, S. 201, 202.

[2]) Bei Bartenwalen sind die beiden Processus fest miteinander verwachsen, ohne daß eine Grenznaht zwischen ihnen zu erkennen ist.

Wie bei Delphiniden trotz der Riefung der Kontaktflächen sich der Proc. posterior tympanici leicht von dem des Petrosum löst, so ist das auch an dem Frankfurter Schädel vor sich gegangen: rechts wie links fehlt hier der hintere obere Fortsatz der Bulla. An dem einen der Münchener Präparate ist der Proc. posterior tympanici wenigstens teilweise erhalten: ein gerundeter Knochenbalken, der unter dem Mastoid i. eig. S. den Raum zwischen den am Frankfurter Stücke nach unten kräftig vorspringenden Rändern des Proc. posttympanicus squamosi und des Proc. paroccipitalis einnimmt (s. u. S. 69), ohne wie der Proc. post. petrosi mit diesen Knochen verwachsen zu sein.

6. Zusammenstellung der wichtigsten Maße des Perioticum am Frankfurter Schädel von *Zeuglodon Osiris:*

Länge des Schädels, über die Unterseite gemessen	90,—	cm
Breite „ „ zwischen den Proc. zygomatici squamosi	41,—	„
„ der Hinterhauptscondyli	11,—	„
„ des Basioccipitale (mit den Seitenfortsätzen)	15,7	„
Länge der Fissura petroso-basioccipitalis	6,0	„
Breite „ „ „ „	4,5	„
Breite der Otikallücke mit Petrosum	7,1	„
Weite der Fissura petroso-paroccipitalis (ventral)	0,5—1,2	„
Länge des Petrosum, unten	4,7	„
„ „ „ , am Oberrande des Proc. superior	4,5	„
„ der Pars labyrinthica	3,6	„
„ des Processus anterior, vom Vorderrande der Hammerkopfgrube an	2,6	„
Höhe des Petrosum	3,8	„
„ der Pars labyrinthica	1,8	„
„ „ lateralen Wand der Pars labyrinthica	1,1	„
Breite der Pars labyrinthica hinter der Fen. ovalis	1,9	„
„ „ „ „ mit dem Dach des Cavum epitympanicum	2,6	„
„ „ Pars anterior (ventral, hinten)	0,9	„
Größte Weite des Porus acusticus internus	1,25 : 0,7	„
Weite der Fenestra rotunda	0,3 : 0,45	„
„ „ Fenestra ovalis	0,35 : 0,4	„
Engster Abstand der Fenestra rotunda von der Fen. ovalis	0,65	„
Weite des Canalis Fallopii in der Pars labyrinthica	0,2	„
„ „ „ „ im Mittelohr kaum	0,15	„
„ „ „ „ + Musculi stapedii zwischen Petrosum und Mastoid ca.	0,5	„
Weite der Grube für den Hammerkopf etwa	0,45 : 0,5	„
Größte Länge des Mastoideum „	6,5	„
Länge der Ventralfläche der Mastoideum	5,7	„
Mittlere Breite des Mastoideum	2,—	„
Hintere Höhe des Mastoideum etwa	7,—	„
Abstand der vorderen Spitze des Proc. anterior petrosi vom Hinterende des Mastoideum	11,—	„

B. Das Tympanicum

(*Zeuglodon Osiris*, Frankfurter Stück, — Fig. 8 und 9 — ergänzt durch *Z. Osiris* oder *Zitteli* aus dem Münchener Museum)

Der durch v. Stromer (1908, S. 108; 1913, S. 115, 154) gegebenen treffenden Darstellung der Bulla seien einige Bemerkungen hinzugefügt.

Zunächst ist die auffallende Größe dieses Knochens hervorzuheben. Die Schädellängen der bekannten Stücke von *Zeuglodon Osiris* schwanken zwischen einigen 60 und 90 cm, die Breiten zwischen den Jochbogen betragen zwischen 28 (?) und 41 cm; die Längen der Bullae hat v. Stromer zu 7,2—8,1 cm, ihre Breiten zu 4,9—6,1 cm gemessen. Von *Z. Isis* sind die entsprechenden Maße für den Schädel mit 119:62, für die Bulla mit 8,3:5,7 angegeben. Das sind Größenverhältnisse, die sonst nur bei *Protocetus* und unter den Lebenden bei *Platanista*, sowie bemerkenswerter Weise bei einigen anderen kleinwüchsigen Zahnwalen — *Caphalorhynchus*, *Lagenorhynchus*, *Phocaena* — wiederkehren[1]). Bei allen großwüchsigeren Zahnwalen, dann aber auch bei *Delphinus*, *Inia*, *Pontoporia* sind die Bullae im Verhältnis ganz wesentlich kleiner; das Gleiche gilt für alle Bartenwale. In der absoluten Größe wird die *Zeuglodon*-Bulla von keinem Zahnwal, selbst nicht von dem Riesen *Physeter* erreicht; bei den Bartenwalen wird sie dagegen noch erheblich übertroffen.

Auf der mesialen Seite sind Bulla und Petrosum durch eine weite, in's Cavum tympanicum führende Fissura tympano-periotica getrennt. Lateral treten die beiden Elemente dichter aneinander.

In ihrer Form entspricht die Bulla von *Z. Osiris* ganz dem seit *Protocetus* herrschenden, im Einzelnen vielfach abgeänderten Bauplan der Walbulla. Sie kann im Rohesten einer *Cypraea* ähnlich genannt werden: Eine mächtig massige „Innenlippe" wird von einer dünnen, bis mehr als doppelt so hohen „Außenlippe" begleitet; beide umfassen das mesio-dorsal in breitem Spalt offene Cavum tympanicum, einen Hohlraum von ganz flach S-förmiger Biegung, der bei *Z. Osiris* eine Weite von etwa Daumendicke zeigt, hinten (aboral) durch die hier sehr breite Außenlippe ganz erheblich verengt ist. Die Form schwankt etwas.

[1]) Von der verhältnismäßig riesigen Größe der Bullae bei fötalen und jugendlichen Waltieren ist für den Vergleich natürlich abzusehen.

Von unten gesehen ist sie ein unregelmäßiges Oval (v. Stromer) bis ein gerundetes Viereck. Die bei dem Frankfurter Schädel liegende, vielleicht nicht zu ihm gehörende, Bulla ist mesial und caudal gradlinig begrenzt. Die Innenlippe muß unmittelbar dem lateralen Fortsatz des Basioccitale angelegen haben, sie ist dadurch mesial etwas abgeplattet. Mesiale und caudale Umrißlinie stehen aufeinander senkrecht, stoßen in einer dorso-ventral etwas zusammengedrückten, gerundeten Ecke zusammen. Das Stück ähnelt hierin der Bulla von *Z. Isis* (v. Stromer 1913, Taf. VI, Fig. 10).

Über den Bau des immer zerbrochen überlieferten Oberrandes der Innenlippe kann ergänzend das Folgende ausgesagt werden.

Der in seiner vorderen Hälfte stark gewölbte freie Rand der Außenlippe ist in mesialer Richtung[1]) über das Cavum typanicum hinüber gebogen. Hinter dem nach vorne-innen abfallenden Vorderrande erhebt sich mesial von einer Längsrinne (S. ch.), deren lateraler Rand sie etwas überkragt, der Processus anterior tympanici (Pr. a. t.) mit dem Proc. tubarius. Über einer Basislänge von etwa 15 mm (bei 72 mm Bullalänge) verjüngt sich dieser Fortsatz sehr schnell zu einer etwa 8 mm hohen, schräge nach hinten oben aufsteigenden Zunge, deren Außenfläche unten kräftiger, oben schwächer gehöhlt ist; Vorder- und Hintersaum sind schwach wulstig. In der Quere, schief mesial, ist dieser Fortsatz stark verdickt, so daß oben Länge und Dicke gleich sind, = 4,5 mm. Seine nach unten verschmälerte Vorderseite schaut nach vorne-oben und etwas nach außen. Das dorsale Ende ist quer gewölbt, außen und innen kantig begrenzt, sieht nahezu einer Trochlea gleich. Auf der mesialen Seite ist die Verdickung des Fortsatzes ventral schief von oben her nach vorne unten abgeschnitten.

Die verdickte Zunge des Proc. anterior legt sich mit ihrer

[1]) Die Richtungsangaben sind so gefaßt, als wäre die Längsachse der Bulla der Achse des Schädels parallel. Das ist bei *Zeuglodon* nur nahezu der Fall; die Längsachsen beider Bullae konvergieren nach vorne nur wenig. Bei jüngeren Walen kann das Lageverhältnis ganz anders werden; bei Physeteriden z. B., besonders bei *Kogia*, schaut die „Außenlippe" nach vorne, steht die Längsachse der Bulla fast senkrecht zur Schädelachse. Die Bulla ist für die Beschreibung ferner so gestellt, als lägen die unteren Teile beider „Lippen" gleich tief. In Wirklichkeit ist auch das nicht der Fall; die Innenlippe ist vielmehr gehoben.

Vorderfläche und dem gewölbten Dorsalstück in die oben, S. 58, als Fovea epitubaria bezeichnete Eindellung im hinteren Teile des Proc. anter. petrosi, neben dem scharfkantigen hinteren Teile des Proc. falciformis squamosi. Hierdurch ist die oben schon erwähnte vordere Verbindung der Bulla mit dem Petrosum gegeben, wie wir sie in entsprechender Lage bei den modernen Zahnwalen kennen. Während aber bei diesen die dorsale Verdickung des Fortsatzes in verschieden weitem Umfange mit dem Proc. anter. petrosi koossifiziert ist, finde ich bei *Zeuglodon* keine sichere Andeutung einer solchen festen Verbindung zwischen Bulla und Felsenbein. Hier dürfte die Verbindung nur durch Bänder erzielt worden sein, die vom Proc. falciformis squamosi zu der gehöhlten Außenfläche des Proc. ant. tymp. zogen.

Durch die vordere und dorsale Verdickung der Zunge des Proc. anterior wird bei *Zeuglodon* eine recht große Übereinstimmung mit der von Bönninghaus als Proc. tubarius bezeichneten dorso-mesialen Verbreiterung und Verdickung des Proc. anterior der Zahnwale erzeugt, wenn hier die Verdickung auch nicht so bedeutend ist und mesial nicht so nach unten vorspringt, wie das bei Zahnwalen der Fall ist[1]). Die Annahme liegt nahe, daß die dorso-mesiale Verdickung des Proc. anter. tymp. bei *Zeuglodon* auch als ein volles Homologen des Proc. tubarius der Zahnwale aufzufassen ist. An der mesialen Unterschneidung der Verdickung des Fortsatzes kann die Tuba aufgehängt gewesen sein, die bei *Zeuglodon* den Vorderrand der Bulla passiert haben muß (S. u. S. 70).

Über die laterale Gestaltung des hinter dem Proc. anterior aufsteigenden Proc. sigmoideus (Pr. s. t.) und über seine Beziehungen zur Außenfläche der Bulla hat v. Stromer (1908, Taf. V, Fig. 2) unterrichtet. Auffallend ist die große Breite des Fortsatzes; sie übertrifft seine freie Höhe. Lateral, dorsal und mesial ist sein Randsaum rückwärts wulstig verdickt; das gibt einen sehr groben Rahmen, zwischen dem die Vorderwand des Fortsatzes als ein etwa 1 mm dickes Knochenblatt ausge-

[1]) Die mesiale, wulst-polsterförmige Verdickung, der Proc. tubarius der Zahnwale, schwillt bei *Physeter* und manchen Ziphiiden gar zu einer stattlichen Halbkugel an. Den Bartenwalen fehlt sie; bei ihnen steigt der Proc. ant. tymp. als eine platte Knochenbrücke vom Bullarande zum Proc. ant. petrosi und ist ganz fest mit diesem verwachsen. Vor und unter der Verwachsungsstelle ist dort nur ein dünner mesial liegender Umschlagsrand ausgebildet, der zum Tragen der (nach Hanke das Cavum tympanicum aber nicht erreichenden) Tuba Eustachii dienen könnte.

spannt ist. Die Ränder mit abgerundeten Ecken stehen senkrecht aufeinander; die laterale Oberecke ist der höchste Punkt des Bullarandes, und der dorsale, mesial sich senkende Rand ist in seiner Mitte ganz wenig gebogen, er stieß vermutlich nicht, wie das bei Zahnwalen der Fall ist, an das Petrosum. Die Vorderfläche des Proc. sigm. steigt weniger steil auf als bei modernen Zahnwalen, und ihr dorsaler Teil ist nicht wie bei den Zahnwalen nach vorne übergebogen. Die Form des Proc. sigmoideus ist hier der von Squalodonten am ähnlichsten und zeigt durch die geringere Steilheit auch lebhaften Anklang an diejenige der Bartenwale, bei denen dieser Fortsatz dorsal sogar gegen hinten übergebogen ist.

Der dem Proc. sigm. dicht folgende Processus medius (Pr. m. t.) ist ein dicker, plumper, 7—8 mm breiter Buckel. Er ragt kaum bis zu einem Drittel der Höhe des Proc. sigm. auf. Seine ebene Außenfläche ist oben und hinten kantig (bis scharfkantig) begrenzt. Seine steiler fallende Vorderflanke, lateral vom Proc. sigm. verdeckt, hängt lateral unmittelbar mit dem Außenrandwulst des Proc. sigm. zusammen; vorne-unten geht sie in eine nahezu horizontale Platte (A. t.) über, die unter dem Proc. sigm. nach vorne zieht. Nach hinten fällt der Proc. medius weniger steil ab. Wie bei Zahnwalen ist er in seinem vorderen Teile von unten, vom Cavum tympanicum her, unterhöhlt.

Proc. posterior tympanici (Pr. p. t.). Bei allen Bullae, die ich kenne ist der hintere Fortsatz zerbrochen, so daß über seine Form keine bestimmten Angaben gemacht werden können. Aus Bruchflächen über der Hinterseite des Frankfurter Stückes geht es klar hervor, daß der Proc. post. hier in zwei durch einen Schlitz getrennten Füßchen von der Bulla aufstieg. Eine größere, im Querschnitt etwa birnförmige Ansatzstelle liegt auf der sehr massigen Innenlippe, hinten oben, nahe ihrer höchsten Stelle. Die zweite, auf der Außenlippe, ist als schiefer Bruch am hinteren Fußrande des Proc. medius erkennbar; sie stand lateral und nach hinten-unten mit einer scharfen Kante in Verbindung, die den oberen Hinterrand der Außenlippe bildet. Der bereits von v. Stromer beobachtete Schlitz zwischen den beiden Füßchen (I. p. t.) führt in seinem unteren Teil — nahe dem Oberrande der Bullahinterseite — in das Cavum tympanicum und verband dieses mit einem Luftsinus zwischen Bulla und Proc. paroccipitalis, der sich dorsal ver-

mutlich in die Fissura petroso-paroccipitalis fortsetzte. Der obere Teil des Schlitzes führt über der Innenlippe als etwa 1,5 mm breiter Spalt schräge gegen innen und vorne in den oberen Mittelohrraum. Über dem Schlitz müssen die Füßchen sich vereinigt haben. An sie schloß sich dann, nach hinten und außen zeigend, der + balkenförmige Teil des Proc. post. tymp. an, der sich zwischen Proc. posttymp. squam. und Proc. paroccipitalis von unten her mit großer geriefter Kontaktfläche an den Proc. post. petrosi, an das eigentliche Mastoid, legte und mit diesem das Mastoid i. w. S. bildete. Knochentrümmer an einem der Münchener Präparate zeigen das; dort ist wenigstens ein Stück dieses Fortsatzteiles erhalten (vergl. hierzu auch die Zeichnung der Ohrregion bei v. STROMER, 1908, Taf. V, Fig. 1).

Auch die durch die Proc. posteriores gegebene zweite Verbindung zwischen Bulla und Perioticum war keine besonders feste, war nicht durch Koossifikation verstärkt, wie das die in Fig. 1 abgebildete Ventralfläche des Proc. post. periotici beweist. Die Verbindung war dieselbe, wie wir sie heute bei Delphiniden finden.

Proc. sigmoideus, medius und posterior umrahmen bei *Zeuglodon* in ganz der gleichen Weise wie bei Zahn- und Bartenwalen einen ganz kurzen Meatus auditorius externus osseus (M. a. e.) vorne, unten und hinten. In ihm ist, wie bei den Zahnwalen eine vordere Höhlung vorhanden, die auf der Hinterseite des Proc. sigmoideus durch dessen Wulsträndер gebildet wird, und die zwischen diesen und dem Proc. medius nach unten bis zu der vor dem letzteren hinziehenden Knochenplatte reicht; nach hinten oben über dem Proc. medius ist diese Höhlung offen, sie war gegen das Cavum epitympanicum und tympanicum durch das Trommelfell abgeschlossen. Der Annulus tympanicus (A. t.) für Befestigung des Trommelfelles ist gegeben durch eine feine Kante an dem mesialen Fußrande des Proc. medius, die nach vorne sich in den mesialen Rand der queren Knochenplatte unter dem Meatus auditorius fortsetzt und dann weiter gegen vorne an der Hinterwand des Proc. sigmoideus aufsteigt. Nach hinten steigt dieser Annulus, von einer schwachen Rinne begleitet, ebenfalls aufwärts; er muß hier auf der Vorderseite des lateralen Füßchens des Proc. post. tymp. fortgesetzt gewesen sein. Im Großen und Ganzen kommt man für den Annulus hier zu dem gleichen Bilde, wie es BÖNNING-

HAUS (1903, Taf. 13, Fig. 12a) für *Phocaena* zeichnete, und wie es mit bedeutungslosen Abänderungen bei allen Zahnwalen zu finden ist. Sogar Andeutungen der feinen Zacken des Annulusfalzes glaube ich zu sehen. Dorsal muß der Ann. tymp. ebenso wie der Meat. aud. ext. durch eine, hier vermutlich recht breite, Fissura Rivini gespalten gewesen sein. Ob dorsal hiervon ein größerer Hiatus epitympanicus (wie bei Zahnwalen) vorhanden war, kann ich nicht bestimmen. War er da, dann griff er dorsal jedenfalls nicht trichterartig in das Petrosum ein.

Der Vorderrand der Bulla ist breit, stumpf; gegen einwärts bildet er eine stumpfwinklige, kurze Ecke. Die Unterwand der Bulla ist gegen ihn aufwärts gebogen und dann über das Cavum tympanicum hinüber geschlagen. Auf diesem breiten Umschlag des Vorderrandes, bemerkt man vor der Innenlippe eine ganz flache, etwa 1 cm breite, den Rand überquerende Delle (F. T.). In ihr dürfte die Tuba Eustachii den Vorderrand überschritten haben. Hier ist also im Gegensatz zu Zahnwalen kein tief eingesenktes Orificium pro Tuba Eustachii vorhanden.

Die plumpe massive Innenlippe — von oben gesehen fast keulen- oder schinkenförmig zu nennen — ist hinten am höchsten und breitesten. Ihre gewölbte, vorn stumpf kantige Oberseite ist in der vorderen Hälfte tief abgesenkt; sie wird, wie sonst bei Walen auch, durch feine Rillen überquert.

Die Hinterseite (Fig. 9) wird durch eine grobe Querkante im Bereich der Innenlippe in eine schräg nach vorne aufwärts steigende Fläche und eine sanfter nach vorne abwärts zur gewölbten Unterseite fallende Fläche geteilt. Die obere Fläche ist lateral durch die Hinterkante der Außenlippe begrenzt, die auf der Querkante senkrecht steht. Über die obere Fläche zieht senkrecht eine sehr breite, schiefe Hohlkehle, eine Mulde, auf deren lateralem Flügel oben der Schlitz (I. p. t.) zwischen den Füßchen des Proc. post. tympanici liegt.

Die untere Fläche der Bulla ist stark gewölbt; ihre Wölbungsaxe verläuft diagonal von hinten außen nach vorne innen. Der vordere Lateralteil der Unterseite ist in breiter Wölbung hochgebogen, so daß der Vorderrand schief von außen-oben nach unten-innen zieht. Im hinteren Viertel der Unterfläche liegt eine breite, tiefe mediane Längsgrube. Auf der Unterseite fallen, besonders vorne, schütter verstreut kleine Grübchen, wie grobe Nadelstiche, auf.

C. Die Ossicula auditus
(*Zeuglodon Osiris* oder *Zitteli?*, Fig. 10—15)

Zu meiner großen Freude gelang an den Münchener Stücken die Präparation der Gehörknöchelchen. Rechts ist der Hammer und Steigbügel erhalten, von links liegen Fragmente des Hammers, der größte Teil des Amboß und der Steigbügel vor. Am Frankfurter Stück ist die Fußplatte des Stapes erhalten. Von *Zeuglodon* kennen wir somit die vollständigste Kette von Gehörknöchelchen fossiler Wale und eine der äußerst wenigen, die von alttertiären, ja von fossilen Säugern überhaupt überliefert sind.

1. Malleus (Fig. 10—14). Wie bei allen Walen, so fällt auch hier der Hammer durch seine gedrungene Form und Massigkeit auf. Die Größe seines Kopfes kommt mindestens der von *Globiocephalus* gleich, bleibt aber hinter der von *Physeter* und namentlich von Bartenwalen zurück; sie übertrifft erheblich die Größe des Caput mallei des Seehundes und überwiegt auch über die des Elephanten.

Die Form des Hammers gleicht etwa einer kurzen Rübe, die nach unten plötzlich in eine schwache Wurzelspitze verjüngt ist und durch einen groben seitlichen Fortsatz an der Bulla festgehalten wird. Man unterscheidet an ihm einen großen Kopf, einen plumpen, niedrigen Hals, ein reduziertes Manubrium und einen groben, großen Processus longus s. Folianus.

Der dickgewölbte, zu einem dreiaxigen Ellipsoid zu ergänzende Kopf (C. m.) mißt bei 7,2 cm Bullalänge etwa 5,5 mm Höhe, 4,4 mm in der Breite und 5,5 mm in der Länge. Seine kräftig gewölbte orale Vorderfläche ist von außen-oben und von innen-hinten her leicht zusammengedrückt. In die Lateralfläche des Kopfes ist, wie auch sonst bei Walen, eine tiefe, hier in der Vertikalen längsgezogene Grube (F. l.) eingesenkt. Hinten ist aus ihm ein großer Sektor, mehr als $^1/_4$ seiner Masse, herausgeschnitten, um den Amboß aufzunehmen. Die große, fast ebene, obere Incusfacette (I. s.), größer als die Hälfte einer Kreisfläche, steht frontal, und schaut gerade nach hinten, wenn man in Betracht zieht, daß die Längsachsen der Bullae nach vorne etwas konvergieren; in Bezug auf die Längsachse der Bulla schaut die obere Facette für den Incus unter etwa 20° einwärts und nach hinten. Senkrecht auf ihr steht die viel kleinere untere Incusfacette (I. i.), deren Breite kaum $^2/_3$ der oberen

beträgt. Sie ist ein kräftig gewölbtes kleines Polster mit überwiegender Wölbung in sagittaler Richtung. Ihr oberer Flächenteil schaut schräge nach oben und innen, ihr unterer direkt nach innen, d. h. mesial. Die freien Ränder beider Facetten sind unterschnitten, die der unteren recht tief.

Neben und ein wenig vor dem oberen Ende der von den Incusfacetten gebildeten Kimme steht auf der dorso-lateralen Fläche des Kopfes ein flaches, stecknadelkopfgroßes Höckerchen. Von ihm aus zieht unter der kleinen Incusfacette, wie sonst bei Walen auch, ein nach unten verbreiterter und verschwächter Wulst — hier in kaum merklicher Doppelbiegung — über die Hinterseite des Kopfes zur mesialen Fläche des Halses.

Der plumpe und verhältnismäßig hohe Hals (Co) von etwa 5,5 mm Dicke und 4 mm Höhe ist nur auf der oralen und auf der vorderen Hälfte seiner mesialen Seite durch eine flache quere Einschnürung gegen den Kopf abgesetzt; unter einem sehr stumpfen Winkel (etwa 160°) zieht er vom Kopf nach unten und einwärts. Über die mesio-posteriore Wölbung des Halses gehen zwei Rinnen schief nach unten und innen; die obere ist erheblich länger, breiter und tiefer als die fast senkrecht gestellte untere.

Ganz schnell verjüngt sich der Hals ventral zu einem kurzen, drehrunden Fortsatz von 1 mm Dicke und fast 2 mm Höhe, der nach unten und ganz wenig gegen hinten und außen gerichtet ist. Das ist das reduzierte Manubrium mallei (M. m.). Wenn es auch an dem abgebildeten Stücke nach einer kleinen Bruchmarke nicht ganz vollständig erhalten ist, so kann ihm nach einem Fragment des linken Hammers doch nur ein ganz minimaler Teil fehlen.

Auf der flachbuckeligen (oralen) Vorderseite des Halses liegt eine rundliche, rauhe, von schwach wulstigen Rändern umgebene Marke (Pr. m.). Nach Analogie mit Delphiniden ist das die Ansatzstelle des Musc. tensor tympani, d. h. das Aequivalent des Proc. muscularis z. B. des Carnivoren-Hammers.

Vom Kopf und vom Halzansatz zieht wie bei modernen Walen in lateraler Richtung — und nicht wie bei Landsäugetieren nach vorne gewendet — der große Processus Folianus, s. longus, s. gracilis (Pr. F.) zur Außenlippe der Bulla. Er ist etwas verletzt, läßt sich aber leicht und sicher

ergänzen. Er beginnt am Kopf als hintere und untere Umrahmung der lateralen Grube in der Höhe von etwa 4,5 mm, wird in lateraler Richtung schnell auf etwa 2,8 mm verringert; seine Länge ist am unteren Rande wenig über 6 mm. Er ist ein ungefähr 0,5 mm dickes Knochenblatt, dessen Unterrand wie bei Zahnwalen gegen den Hammerkopf hin sehr kräftig verdickt ist; sein — verletzter — Oberrand ist nur kaum merklich verstärkt. Gegen den Kopf hin ist der Fortsatz zu einer flachen, nach vorne offenen Rinne zusammengebogen, die in die laterale Grube des Caput mallei mündet, bezw. aus ihr hervorgeht.

Mit der Außenlippe der Bulla ist der Proc. Folianius in der Höhe seines Querschnitts, bezw. in einer schräg nach innen-oben aufsteigenden Linie verwachsen. Die Verwachsungsstelle liegt am unteren Rande der Glaserspalte (Fig. 8, Fi. G.), hier einer kleinen Grube vor und unter dem unteren Ende des mesialen Randwulstes des Proc. sigmoideus tympanici, dem der distale Oberrand des Proc. Folianus dicht angelegen haben muß. Von der Glaserspalte steigt der Proc. Folianus in mesialer Richtung schräge aufwärts.

Sowohl in seiner Lage mit dem nach außen gekehrten Proc. Folianus, in seiner festen Verwachsung mit der Bulla, sowie in allen seinen Formeinzelheiten ist der Hammer von *Zeuglodon* keinem anderen Typus zuzuzählen als dem der Wale. Und sonst?

Federte der Hammer im Proc. Folianus? Das kann bei einem fossilen Knochen nicht unmittelbar entschieden werden. Bei den Landsäugetieren ist dieser Fortsatz des Hammers immer sehr zart, seine „Lamina" ist ein äußerst dünnes, durchscheinendes Knochenblatt, dessen Ränder nur in der Nähe des Kopfes verstärkt zu sein pflegen. Hier dagegen haben wir eine Platte von beträchtlicher Dicke, die dazu noch gegen den Hammerkopf hin wie bei modernen Walen, zu einer Rinne zusammengebogen ist, deren Unterrand sehr erheblich verdickt wird. Das spricht trotz der stattlichen Länge des Proc. Folianus gegen ein Federn des Hammers. Ich gehe gewiß nicht fehl, wenn ich annehme, daß der Hammer mit der Bulla eine völlig starre Einheit bildete.

Eine auffallend bezeichnende Eigenschaft des Hammers einer Reihe von Walen ist es, daß der Hammerkopf von einem

+ feinen Canaliculus pro chorda tympani durchbohrt ist[1]). Die Durchbohrung beginnt mesial mit einer schlitzförmigen Vertiefung dort, wo die Unterschneidungen der beiden Incusfacetten zusammenstoßen; sie tritt lateral in der vertieften Grube des Hammerkopfes (F. l.) vor dem Proc. Folianus aus. Von hier zieht die Chorda tympani in der Rinne auf der Vorderseite des Proc. Folianus weiter und tritt durch eine enge Kimme hinter dem Proc. anterior tympanici auf die Ober-Außenseite der Bullaaußenlippe, wo sie in einer meist engen Rinne am Grunde einer tiefen Delle zwischen Proc. anterior und sigmoideus nach vorne geleitet wird. Am Hammerkopf von *Zeuglodon* finden wir mesial wie lateral die gleichen Vertiefungen; der Proc. Folianus bildet ebenfalls eine Rinne, und am Fuße des Proc. anterior tympanici zieht auch hier die S. 66 erwähnte enge Rinne über die dorsale Fläche der Bullaaußenlippe (S. ch. in Fig. 8, 10). Ich vermute darum, daß auch bei *Zeuglodon* die vom Nervus facialis abzweigende Chorda tympani den Hammerkopf durchsetzte[2]) und über das Tympanicum den gleichen Weg nahm, wie er z. B. bei modernen Zahnwalen zu finden ist. Trifft das zu, dann besitzt *Zeuglodon* hierin einen ganz besonders typischen Walcharakter. Aus der dann sicherlich sehr schmächtigen Chorda tympani darf man weiter schließen: Auch schon bei *Zeuglodon* mag der Geschmackssinn sehr schwach ausgebildet gewesen sein und vielleicht fehlten auch bereits — wie bei modernen Walen — Speicheldrüsen, oder sie waren sehr weit reduziert. In den letzteren Momenten wäre alsdann eine weitgehende Anpassung an das Leben im Wasser zu sehen.

2. Incus (I. Fig. 15). Vom Amboß ist nur ein 4,5 mm

[1]) Durchbohrung des Caput mallei habe ich außer bei *Phocaena*, wo sie vor Langem von Rapp und neuerlich wieder von Bönninghaus festgestellt wurde, bei *Platanista*, *Inia*, *Pontoporia*, bei *Delphinus*, *Lagenorhynchus*, *Tursiops*, *Globiocephalus*, *Delphinapterus* beobachtet. Bei *Physeter* und *Ziphiiden* fand ich sie nicht. H. E. Hanke (1914) beobachtete sie bei Embryonen von *Balaenoptera* und sagt, daß die Durchbohrung bei erwachsenen Bartenwalen so außerordentlich eng sei, daß man fast von einer Verwachsung sprechen könnte. An zwei mir vorliegenden Hämmern von *Balaenoptera* und *Balaena* gelang es mir nicht, die Durchbohrung zu erkennen.

[2]) Ich kann die Durchbohrung des Hammerkopfes allerdings nicht unmittelbar beweisen; an dem durchbrochenen Hammer des linken Ohres der Münchener Sammlung ist sie auch nicht sicher zu erkennen. Es ist aber darauf hinzuweisen, daß sie auch nicht bei allen (erwachsenen) Walen beobachtet werden kann; daß da die Durchbohrung dann also sekundär aufgehoben sein muß.

langes, lateral 4, mesial 2 mm breites Fragment aus dem linken Ohre erhalten. Es ist der Körper mit dem langen Amboßschenkel (Crus stapediale, Processus longus incudis), der hier in der Ansicht von unten und etwas von hinten her abgebildet ist. An seinem lateralen Ende ist er durch die große Facette gerade abgeschnitten, davor ist ein Teil der Artikulationsfläche mit der kleinen, unteren Incusfacette des Hammers sichtbar. Wieder finden wir ein typisches Walmerkmal: Der lange Amboßschenkel ist plump und stark, mesial zum Stapes hin — stumpf kegelförmig verjüngt. Sein mesiales Ende ist hier zerbrochen. Ich täusche mich aber sicher nicht, wenn ich annehme, daß hier kein Sylvisches Knöchelchen differenziert war, sondern, daß das distale Ende plump gerundet war und auf seiner aufwärts und nach vorne gekehrten Seite eine kurz elliptische Gelenkfläche für den Stapes trug. Den kurzen Amboßschenkel (Processus brevis, Crus breve) vermochte ich nicht freizulegen. Aus dem kleinen Grübchen im Dach des Mittelohres (F. b. i. in Fig. 1) ist es aber mit Gewißheit zu schließen, daß das Crus breve incudis hier wie bei modernen Walen zart und schlank war und in seiner Abzweigung vom Corpus incudis mehr den Zahn- als den Bartenwalen glich.

3. Stapes (St. Fig. 15). Bei allen drei untersuchten Stücken fand ich den petschaftformigen Steigbügel. In dem abgebildeten Präparat steht er senkrecht zum langen Amboßschenkel, findet sich hier also in nahezu natürlichem Lageverhältnis[1]). Die Fußplatte, hier von 3, beim Frankfurter Stück von fast 4 mm größtem Durchmesser, ist kurz oval, dick, auf der zum Labyrinth gekehrten Seite konkav und dort mit scharfen Rändern versehen. Der Bügel ist bei einer Gesamthöhe des Stapes von 3,5 mm schlank, schlanker wie bei manchen Zahnwalen. Ein ovales Spatium intercrurale ist vorhanden. Das Capitulum von 1,5 mm Dicke hat kurzelliptischen Querschnitt. Ein Tuberculum für den Ansatz des Musc. stapedius vermochte ich an ihm nicht sicher zu erkennen; damit soll aber kein Zweifel an der Existenz eines solchen ausgesprochen sein.

[1]) Wie in der Deutung und Stellung der Ohrknochen der Wale so manche recht überraschenden Bilder gegeben worden sind, so ist insbesondere auch die Beziehung der Gehörknöchelchen zu einander hie und da sehr sonderbar gezeichnet worden. Bei Gervais und van Beneden (Ostéographie des Cétacées) finden wir z. B. — Taf. 51, Fig. 2a den Stapes von *Globiocephalus melas* auf einem kurzen, feinen Seitenfortsätzchen des Amboß balancierend — eine Unmöglichkeit.

An dem Frankfurter Stück ließ sich die dort allein erhaltene Fußplatte des Stapes ganz leicht aus dem ovalen Fenster entfernen. An diesem Stücke war dann also keine ankylotische Verbindung des Stapes mit dem Rahmen des Fen. ovalis vorhanden[1]). Bei beiden Münchener Stücken steckte der Stapes fest im ovalen Fenster.

D. Histologie des Ohrskeletts

Große Härte und Sprödigkeit ist ganz allgemein den Knochen des Ohrskeletts der Säuger eigen. Denen der Wale kommt noch die auffallende Massigkeit zu. Die sonst im Petrosum wie auch im Mastoid — z. B. bei Raubtieren und Paarhufern — vorhandenen Hohlräume fehlen hier.

Die große Dichte und Härte fiel Bönninghaus (1913, S. 97, 113) besonders auf; er konnte die Ohrknochen von *Phocaena* nur mittels der Feile bearbeiten.

Die Anbrüche des Petrosum, der Bulla, der Gehörknöchelchen, des Mastoids von *Zeuglodon* zeigen, wie auch sonst bei fossilen Walen, Fett- bis Glasglanz und splitterigen bis muschligen Bruch. Der Bruch rezenter Walohrknochen ist dagegen rauh bis feinerdig, die Bruchfläche ist matt. Diese Unterschiede können nur auf Fossilisationsvorgängen beruhen.

Unter der Lupe erkennt man auf dem Bruch ein Netzwerk milchiger Züge, dessen enge, unregelmäßige Maschen von glasig scheinender Masse gefüllt sind; dazwischen einzelne Poren. Im Anschliff rezenter Walohrknochen ist das Bild das gleiche. Ein Squalodonten-Petrosum machte stellenweise den umgekehrten Eindruck: glasig scheinendes Netzwerk, milchige Maschenfüllung.

Im Mikroskop zeigt das Petrosum von *Zeuglodon* dieselbe Struktur wie die Ohrknochen rezenter Wale. Die Knochenmasse ist von zahlreichen, feinen, verzweigten Röhrchen durchzogen.

[1]) Die von Hyrtl zuerst beobachtete, von Bönninghaus bestätigte Stapes-Ankylose durch synchondrotische bis synostotische Verbindung der Stapesplatte mit dem Petrosum kommt trotz Denker's Ableugnung vor. Ich beobachtete sie an einem Präparat von *Delphinus delphis* und an einem von *Pontoporia*. Im letzteren Falle saß der Stapes so fest im ovalen Fenster, daß bei einem Versuch ihn zu bewegen, die Stapesplatte so ausbrach, daß ihre Ränder im ovalen Fenster stecken blieben. Stapes-Ankylose in der Fenestra ovalis scheint aber bei den Walen doch viel mehr Ausnahme als Regel zu sein.

Das sind die verästelten Fortsetzungen der bald gröberen, bald feineren nadelstichartigen Poren, die man besonders auf dem Petrosum (fossiler und rezenter Wale), aber auch auf der Bulla bemerkt. Tief dringen sie als enge Kanäle in den Knochen ein und verzweigen sich in ihm unter verschiedenen Winkeln. Die Anbrüche einzelner gröberer oder Hauptkanäle kann man auch mit bloßem Auge erkennen. Man hat das Bild verzweigter Haversischer Kanäle. Um sie ist die Masse des Knochens hell; zwischen ihnen liegen dunklere, bei rezenten Walen bräunlich gefärbte Züge, die eine allerfeinste Parallelstruktur angedeutet zeigen; wie zartdunkle Rauchzüge durchziehen sie das Bild. Die Knochenkörperchen sind im allgemeinen in der unmittelbaren Umgebung der Haversischen Kanäle weniger zahlreich als in den Zwischenräumen. Abgesehen davon, daß die Knochenkörperchen bei *Zeuglodon* (im Petrosum) etwas größer (meist mehr als 15 μ lang) und auch zahlreicher erscheinen und daß sie deutlicher in einer Art unregelmäßiger Fluidalstruktur angeordnet sind, ist das mikroskopische Bild das gleiche wie bei einem rezenten Wal (bei *Tursiops*), wo die Knochenkörperchen 5 bis 10, seltener 15 μ Länge zeigen[1]).

Die große Dichte ist nicht in allen Teilen des Ohrskeletts die gleiche. In den hinteren und äußeren Teilen des Mastoids fallen gröbere in den Knochen eindringende Poren, ihn ein Stück weit durchziehende Kanälchen, in größerer Anzahl auf. Die Struktur wird grobmaschig. Hierdurch ist das vorbereitet, was am Mastoid von Ziphiiden und Physeteriden — im Proc. posterior tympanici — so sehr auffällt, was in den hinteren und dorsalen Randteilen des Mastoids von *Balaenoptera* und noch viel mehr bei *Balaena* — hier in den Randteilen fast des ganzen Perioticum mit Ausnahme der ventralen und lateralen Seite der Pars labyrinthica und ihrer Umgebung — sich wiederholt: Der Knochen ist hier nicht mehr kompakt, er wird viel-

[1]) Dichtere Knochenteile des Extremitätenskeletts von Säugern zeigen bemerkenswerter Weise eine sehr erheblich geringere Anzahl von Knochenkörperchen, während im Schädel die Zahl der Knochenkörperchen auch in Knochen von geringerer Dichte als das Petrosum — z. B. im Orbitosphenoid, im Frontale — eine ähnlich große ist wie im Petrosum der Wale. Die auffallende Größe der Knochenkörperchen bei *Zeuglodon* mag nach W. O. Dietrich auf Veränderungen durch Fossilisationsvorgänge beruhen; auch sonst scheinen bei fossilen Säugerknochen die Knochenkörperchen größer zu sein, als bei lebenden.

mehr von einem wirren Netzwerk viel verzweigter Knochenstäbchen gebildet, dessen Maschen hohl sind.

II. Vergleiche

A. Beziehungen zu anderen Archaeoceten.

In allen irgendwie wesentlichen Punkten stimmt das Tympano-Perioticum der ägyptischen *Zeuglodon*-Arten — wenigstens *Osiris* und *Zitelli?* — damit überein, was Joh. Müller's Originale des nordamerikanischen *Zeugl. brachyspondylus minor* vom Ohrskelett erkennen lassen. Wie sonst bei Walen, so ist auch hier die Form des Ohrskeletts im Bereich der Gattung gleichbleibend.

Von sonst den Archaeoceti zugezählten Formen ist über das knöcherne Ohr äußerst wenig bekannt. J. Hector hat von *Kekenodon onomata* [1]), einer nach Park aus dem Miocän des Waitakitals auf der Südinsel Neuseelands stammenden Form, eine Bulla und ein Perioticum abgebildet, aber nicht beschrieben. Der Bullarest kann als zeuglodontid bezeichnet werden; die hintere Delle auf der Unterseite ist länger als bei *Zeuglodon*. Das Petrosum, in dessen Fenestra ovalis noch der Stapes steckt, hat einen sehr groben, vorne zugespitzten (zweispitzigen oder hohen?) Processus anterior. Möglicher Weise kleben an dem Stück noch kleine Reste des Squamosum; das Mastoid ist weggebrochen. Die Abbildung ist im Ganzen so miserabel, daß man sie zu exakten Vergleichen nicht gebrauchen kann.

Das Petrosum von *Patriocetus* [2]) aus dem jüngsten Ober-Oligocän von Linz ist nach Form, Lage und Befestigung am Schädel — mit Ausnahme des Mastoidfortsatzes — so völlig von *Zeuglodon* verschieden (s. u.), daß an der Archaeoceten-Natur dieser Form gezweifelt werden darf. Und *Prosqualodon,*

[1]) J. Hector: Notes on New Zealand Cetacea, recent and fossil. Transact. a. Proceed. of the New Zealand Institute, Wellington Bd. XIII (für 1880) 1881, S. 334—336, Taf. XIII, Fig. 9 (Bulla), Fig. 10 (Petrosum). Die Namengebung ist ein scheußlicher Barbarismus: „Kekeno" ein Maoriwort für Seehund, „onomata" ein solches für „of long ago". Man verfahre so mit einer Kultursprache z. B. „Seehunddon altertümlich". Als Barrande „Synek, Panenka" u. s. w. verwendete, war man entsetzt; die Epigonen kopieren ihn.

[2]) O. Abel: Die Vorfahren der Bartenwale. Denkschr. d. Wiener Akad. d. Wiss. Math.-Naturw. Kl. 1913, Bd. 90, S. 12, 13, 16, 17, Fig. 2, 3.

den ABEL[3]) auch als archaeocet bezeichnet, hat ein Ohrskelett, das vollkommen zahnwalartig ist.

Nur bei dem geologisch älteren *Protocetus E. FR.* ist eine Reihe wichtiger Gleichklänge mit dem Ohrskelett von *Zeuglodon* vorhanden, daneben finden sich jedoch einzelne Abweichungen, auf die ich später eingehen werde.

B. Allgemeine Walcharaktere

In voller Klarheit zeigt das Ohrskelett von *Zeuglodon* alle die morphologischen Grundeigenschaften, die uns aus dem Schädel der modernen Wale als die dort in erster Linie charakteristischen dieses bewundernswerten Präzisionsinstrumentes vertraut sind.

Das ist zunächst der Fall in der Grundform der mächtigen Bulla, in der Gestalt und Gliederung des Randes ihrer hohen, lateralen Lippe, in der Ausbildung des ganz kurzen Meatus auditorius externus osseus, in der ungemein massigen Entwickelung der Innenlippe. Wie bei allen Walen, so fehlt auch hier jede unmittelbare knöcherne Verbindung der Bulla mit den die Otikallücke umrahmenden Schädelknochen durch Naht oder Koossifikation. Wie bei allen Walen so greift auch hier trennend zwischen Bulla und Perioticum von der mesialen Seite her eine sehr grobe, weite Fissura tympano-periotica ein.

Die Pars labyrinthica des Petrosum ist zwar nicht die dicke rundliche Knolle von *Patriocetus*, Squalodontiden, Physeteriden und Ziphiiden, oder das in mesio-ventraler Richtung schief und weit vorspringende dicke, gerundete Polster der Delphiniden, *Platanista* und *Inia;* sie zeigt in ihrer Form auch manche Abweichungen von Bartenwalen, aber in ihrer ventralwärts gerichteten starken Vorwölbung, in der Lage der Foramina, in der Gestaltung des Labyrinths ist sie die eines Wales. Das gleiche gilt vom Cavum epitympanicum, dessen Dach bei den Zahnwalen zwar lebhafter modelliert ist, bei den Bartenwalen lateral neben dem Canalis Fallopii einen schärferen Knochengrat, dagegen keine Höhlung für das Caput Mallei und keine so deutliche Grube für das Crus breve incudis zeigt, aber doch im Ganzen das gleiche Bild bietet. Mögen die Einzel-

[3]) O. ABEL: Cetaceenstudien, III, Rekonstruktion des Schädels von *Prosqualodon australis LYD.* aus dem Miozän Patagoniens. Sitzb. d. Wiener Akad. d. Wiss. Math.-naturw. Kl. Bd. 121, Abt. 1, 1912, S. 57—74, Taf. I—III.

heiten in der Form des Perioticum bis zu den allerbizarrsten z. B. bei *Kogia* oder bei *Balaena* auch noch so große Verschiedenheiten aufweisen, die Gliederung ist immer nach dem gleichen Prinzip durchgeführt wie bei *Zeuglodon;* die Grundzüge der Gestaltung sind die gleichen eigenartigen.

Auch die Ossicula auditus entsprechen in ihrer Form und Anordnung, in der Größe des Hammers, in der starren Verwachsung des Hammers mit der Bulla, in der lateralen Richtung des Processus Folianus, in der Art der Verbindung von Hammer mit Amboß, von Amboß mit Steigbügel vollkommen dem, was wir von Walen und eben nur von Walen kennen[1]).

Ebenso ist in der hier sehr weit getriebenen seitlichen Abdrängung des Perioticums von der Schädelbasis durch die Verbreiterung des Hirns eine Waleigenart ausgedrückt.

Als übereinstimmend mit modernen Walen muß schließlich auch die Massigkeit und Dichte von Petrosum und Bulla gebucht werden, sowie die übergroße Sprödigkeit dieser äußerst harten Knochen, wenn auch hierin kein ausschließlicher Walcharakter ausgedrückt ist.

Ich muß es mir versagen, hier eingehend alle die vielen kleinen Einzelheiten in den Umformungen zu verfolgen, die das Tympano-Perioticum der Wale — von *Protocetus* und *Zeuglodon* an — im Laufe der Zeiten und auf den Wegen der verschiedenen Stammlinien erfahren hat. Ebenso muß ich eingehendere Vergleiche mit Creodontiern, Insektivoren und Huftieren, die in Betracht zu ziehen sind, zurückstellen. Zur Erörterung dessen bedarf es sehr zahlreicher Abbildungen, von denen bisher nur die allerwenigsten in zweckentsprechender Weise veröffentlicht sind. Auch die Auseinandersetzungen über die sehr anziehenden Fragen, wie weit das Ohrskelett der Wale durch die Umgestaltungen im Walschädel in seiner Form und Lage beeinflußt worden ist, möchte ich späteren Ausführungen vorbehalten wissen. Hier will ich nur eine das Wesentlichste streifende Zusammenstellung der das Ohrskelett von *Zeuglodon* auszeichnenden besonderen Merkmale geben und derjenigen, die einerseits auf Zahn-, andererseits auf Bartenwale hinweisen. Wenige Be-

[1]) Vergl. hierzu die sehr wertvollen Zusammenstellungen von A. H. G. Doran: Morphology of the Mammalian ossicula auditus. Transact. Linn. Soc. London, 1878, Ser. II, Bd. 1, S. 450—464, Taf. 62 u. 63.

merkungen über die physiologische Bedeutung der oben geschilderten Skelettelemente mögen dann als Abschluß dieser Erörterungen dienen.

C. Besondere Merkmale

Dem Ohrskelett von *Zeuglodon* zukommende besondere Eigenschaften, welche weder bei Zahn- noch bei Bartenwalen wiedergefunden werden, sind die folgenden:

1. Die hohe dorsale Schuppe, der Proc. superior des Petrosum, über dem lateral komprimierten Proc. anterior und der Pars labyrinthica. Bei keinem jüngeren Wal kehrt sie wieder. Die Dorsalregion des Petrosum von Denticeten ist gewöhnlich eine breite, leicht gewölbte Masse, nur bei *Orca* und *Physeter* steigt sie höher hinauf; die der Mysticeten schwillt namentlich bei *Balaena* über und neben der dort verhältnismäßig ganz winzigen Pars labyrinthica zu einer riesigen, plumpen Massa superior an, die wohl als ein Analogon der dorsalen Schuppe bei *Zeuglodon* angesehen werden kann, die aber ein völlig anderes Bild bietet und anders - unter, nicht neben dem Squamosum — liegt.

2. Die durch Koossifikation erzielte starre Befestigung des Petrosum mittels des Processus superior an der seitlichen Innenwand des Hirnschädels, am Squamosum (und Parietale?).

3. Die Beteiligung der ganzen mesialen oder cerebralen Fläche des Petrosum an der Umrahmung des Hirnraumes.

In diesen drei Eigenheiten zeigt *Zeuglodon* altertümliche, von landbewohnenden Ahnen übernommene Merkmale, die allerdings auf dem Wege von den Ahnen her einer Reihe von Umformungen unterworfen worden sind. Einen verhältnismäßig langen Proc. anterior und eine nach hinten oben aufsteigende dorsale Schuppe des Petrosum findet man wie bei vielen Raubtieren z. B. auch bei dem — allerdings nicht in der Ahnenreihe von *Zeuglodon* stehenden — Creodontier *Hyaenodon*[1]) wieder. Die Formen der Fortsätze sind andere,

[1]) Die Angaben über das Ohrskelett der Creodontier sind sehr dürftig, sie deuten auf recht mannigfaltige Differenzierungen hin. Ich kann mich durch Autopsie nur auf ein, allerdings ganz köstliches, Präparat der Petrosa eines *Hyaenodon* sp. aus den Phosphoriten des Quercy stützen. Die Bulla der Creodontier soll garnicht oder nur teilweise verknöchert gewesen sein. Der

aber das Formprinzip ist das gleiche. Auch dort ist durch die Fortsätze eine sehr große, hohe Verwachsungsfläche des Petrosum mit der Schädelwand gegeben; auch dort geht das Petrosum mit seinem Proc. superior in ganzer Höhe in das dort allerdings sehr kurze Mastoid über. In der weit seitlichen Verlagerung des Petrosum und durch die gewaltig groß gewordene Fiss. petroso-basioccipitalis ist aber bei *Zeuglodon* eine besonders stark von den Ahnen abweichende Spezialisierung ausgedrückt.

Nur bei dem auf tieferer Stufe der Anpassung stehenden Archaeoceten *Protocetus* aus dem unteren Mokattam findet man - abgesehen von einzelnen Formverschiedenheiten — die gleiche Lage des Petrosum, und nur dort ist auch die gleiche Art der Befestigung am Schädel anzunehmen. Auch dort liegt das Petrosum lateral in einer großen Lücke der unteren Schädelwand zwischen Basis und Squamosum, fest an das Letztere geschweißt [1]). Vom Proc. anterior petrosi ist in der Ventralansicht nur ein quergestellter Wulst zu sehen, der sich an den seitlichen Vorderrand der Otikallücke anschmiegt. An dem Fraas'schen Original war die cerebrale Fläche des Petrosum zwar nicht freizulegen, aber die Lage des Knochens zeigt, daß seine mesiale Seite an der Umrahmung des Hirnraums unmittelbar teilnehmen muß. Dort ist die ventrale Seite beider Petrosa im Bereich der Lage der Schnecke durch die bei oder nach dem Fossilisationsprozeß dicht an den Schädel herangepreßten massiven Innenlippen der Bullae eingedrückt. Bei der großen Härte dieser Knochen ist das nur möglich, wenn die Petrosa unverrückbar fest an die Innenwand des Schädels gebunden, mit ihr koossifiziert sind [2]).

Soweit wir über die auf *Zeuglodon* folgenden bezahnten Wale unterrichtet sind, so fehlt ihnen allen — von *Patriocetus*,

orale Teil war hier jedenfalls verknöchert. Nach der Ausbildung der die Ohrregion von *Hyaenodon* umgebenden Knochen war eine recht große Bulla vorhanden. Sie kann auch durchaus verknöchert gewesen sein, aber ihre Verbindung mit dem Schädelskelett war keine feste: Außer einer rauhen Nahtfläche am Rande des Basioccipitale und Basisphenoid finde ich nur noch am Proc. posttympanicus eine kleine Marke, die der Verbindung mit dem Tympanicum gedient haben kann.

[1]) Die Abbildung bei E. Fraas — 1904, Taf. I (X), Fig. 2 — gibt hierüber keine Auskunft, da dort die Bullae noch in situ vorhanden sind. Ich werde an anderer Stelle von *Protocetus* eine Abbildung des Perioticum und seiner Umgebung veröffentlichen.

[2]) Möglicher Weise mag dort das hinzukommen, daß bei *Protocetus* das Labyrinth noch von Hohlräumen im Petrosum umgeben war; doch das vermag ich nicht sicher nachzuweisen.

Squalodon[1]) und *Prosqualodon*[2]) an — die dorsale Schuppe des Petrosum. Das Petrosum ist von der Umrahmung des Hirnraums ausgeschlossen. Es ist nicht nur lateral sondern auch ventralwärts verlagert. Von der squamosalen Seite her schiebt sich eine Knochenschuppe (bei *Phocaena* und manchen Delphiniden ganz deutlich ein Fortsatz des Parietale) über das Petrosum und strebt mesialwärts gegen die Schädelbasis hin. Von dieser kommen laterale Fortsätze mehr oder weniger weit entgegen. Die bei *Protocetus* große, bei *Zeuglodon* riesige Fiss. petroso-basioccipitalis wird dadurch eingeengt, bei verschiedenen Formen in getrennte, verschieden gestaltete Öffnungen zerlegt. So entsteht ein sehr verschieden weit geschlossenes Dach der — bei *Phocaena* embryonal sehr weiten, einheitlichen und *Zeuglodon* entsprechenden — Otikallücke, der „großen Knochenmulde" (Bönninghaus), neben der Schädelbasis. Das geht soweit, daß — wie bei *Patriocetus*, *Prosqualodon*, den Ziphiiden und Physeteriden — zwischen Schädelbasis und Squamosum eine sehr feste knöcherne Verbindung zu Stande kommt, so daß hier das For. lac. posterius, anterius und das Foramen ovale sekundär wieder vollkommen getrennt werden. Bei den Ziphiiden und Physeteriden werden diese Foramina gar zu ganz engen, kaum bleistiftweiten Kanälen zwischen übermäßig verdickten Knochenbrücken; Flower hat darauf nachdrücklich hingewiesen. So wird das Petrosum der Zahnwale vollständig von der Hirnhöhle abgedrängt[3]). Dabei ist es noch

[1]) Nach einem Schädel aus dem Ober-Oligocaen von Bünde.

[2]) Nach einem Schädel im Berliner Museum.

[3]) Das gilt für alle zeitlich auf die *Zeuglodonten* folgenden Zahnwale. Auch bei *Platanista* ist es der Fall; wenigstens konnte ich an einem Schädel aus dem Berliner Zoologischen Museum die anders lautenden Angaben von Eschricht, von Beneden und Gervais nicht bestätigt finden. Sicherlich kann auch die Bemerkung von Bassani und Misuri (Sopra un Delfinorinco del calcare miocenico di Lecce. Atti d. R. Accad. d. Lincei, 1912, Ser. V, Bd. 9, S. 23), daß bei *Ziphiodelphis Abeli* die Pars labyrinthica „sporge visibilmente verso l'interno della cavità cranica", nicht so verstanden werden, daß dort das Petrosum einen Teil der Hirnwandung bildet.

Der Weg von der ursprünglichen Teilnahme des Petrosum an der Umrahmung des Hirnraums zu der mehr oder weniger weitgehenden Abrückung von ihm ist — wie bereits von verschiedenen Beobachtern mitgeteilt — in der Ontogenie von *Hyperoodon* und *Phocaena* z. B. auf's klarste zu verfolgen. Im foetalen Zustande liegt bei *Phocaena* die cerebrale Fläche des ganzen Petrosum im Niveau der basalen Grenzfläche des Hirnraums: bei dem erwachsenen Tiere muß die Dura mater eine recht tief aus der Schädelhöhle abwärts reichende Dehiszenz trichterartiger Gestalt aussenden, um dem Acusticus den Weg in die Pars labyrinthica petrosi zu ermöglichen. Das Letztere ist schon z. B. bei *Squalodon* notwendig; ebenso auch bei *Platanista*.

um ein gutes Stück lateral verschoben, wie das z. B. bei *Patriocetus* in besonders weitem Maße der Fall ist.

Bei den Bartenwalen liegen diese Verhältnisse anders. Hier bleibt die cerebrale Fläche der Pars labyrinthica wenigstens bei den Balaenopteriden an der Umrahmung des Hirnraums beteiligt. Sie verbleibt in der Otikallücke zwischen Squamosum und Schädelbasis. Allerdings findet auch hier ventral gerichtetes Abrücken des Perioticum im Ganzen statt: Der squamosale Rand der Otikallücke wird sehr verdickt und in mesialer Richtung über das Perioticum geschoben; aber die Otikallücke bleibt groß und ganz wie bei *Zeuglodon* ein einheitliches Loch; eine Zerlegung in getrennte Foramina, wie bei Zahnwalen, findet nicht statt. Bei *Balaena* liegt das ganze Petrioticum unter dem Squamosum; die Otikallücke ist zu einem sehr weiten Kanal zwischen mächtig verdickten Knochenmassen geworden, in dessen distales Ende die cerebrale Fläche der Pars labyrinthica eben noch hineinreicht, ohne an der Umrahmung des Hirnraums beteiligt zu werden.

Die unmittelbare knöcherne Verbindung des Petrosum mit dem Schädel durch Koossifikation oder durch starre Nahtbindung ist bei allen auf die Zeuglodonten folgenden Walen aufgegeben. Unter den verschiedensten Umgestaltungen übernimmt das Mastoid (i. w. S.) die Verbindung, die bei *Balaenoptera*, sowie bei *Patriocetus* und *Platanista* noch durch eine zweite mittels des Proc. anterior petrosi unterstützt wird.

Zeuglodon ähnlichst bleiben hierin wieder die Bartenwale. Bei den Balaenopteriden legt sich das zu einem langen, schmalen Balken (jedoch ohne erkennbare Teilung in Proc. post. petrosi und tympanici) umgestaltete Mastoid wie bei *Zeuglodon* in eine Rinne zwischen den langgezogenen, falzartigen Proc. posttympanicus squamosi und den Proc. paroccipitalis; es wird hier festgehalten, verwächst aber mit den begleitenden Knochen nicht. Die zweite Verbindung des Perioticum mit dem Schädel ist eine recht eigenartige Neuerwerbung von *Balaenoptera*. Der Proc. anterior petrosi ist zu einem großen, massigen Knochen von flach-pyramidenförmiger Gestalt geworden; er wird von außen und unten her durch eine Schuppe des Proc. falciformis squamosi, von innen und unten her durch einen Teil des äußeren, hinteren Pterygoidfortsatzes umfaßt und wie in einer Tasche

am Schädel festgehalten. Bei *Balaena* ist die Befestigung des Perioticum am Schädel eine weniger innige geworden: Die Rinne für das breitere Mastoid ist viel flacher, ihre Ränder wirken weniger umfassend; für die riesige dorsale „Massa superior" mit dem ganz zur Seite gewendeten Proc. anterior ist auf der Ventralseite des Squamosum eine große, flache Grube mit niedrigen Rändern vorhanden.

Wesentlich anders zeigt sich das Verhältnis bei *Patriocetus* und den Zahnwalen. *Patriocetus*, *Squalodon*, *Prosqualodon* sowie auch *Platanista* haben zwar noch eine Verbindung zwischen Ohrskelett und Schädel durch das Mastoid, aber sie ist viel weniger fest als bei *Zeuglodon*. Bei *Patriocetus* liegt das große Mastoid (mit großem Proc. post. tympanici) nach der Darstellung von Abel[1]) dem Proc. paroccipitalis noch an, ist aber von ihm „durch eine Spalte" getrennt; es soll mit dem Squamosum „ziemlich fest" verbunden sein; wie das geschieht, ob mittels eines Proc. posttympanicus, wird nicht gesagt. Nur das Bild des Mastoids und seiner Lage ist — von unten gesehen — dem von *Zeuglodon* noch nahezu gleich.

Bei *Squalodon*, *Prosqualodon* und *Platanista* ist der Proc. post. periotici (= Mastoideum s. str.) wie bei allen Zahnwalen sehr gekürzt und aus der Spalte zwischen Paroccipitale und Proc. posttympanicus herausgezogen; der verhältnismäßig groß bleibende ventrale Teil des Mastoids, der Proc. post. tympanici, legt sich — nach hinten, außen und unten gebogen — mit seiner grob gerieften Ober-Hinterfläche in entsprechende Riefen an der Vorder-Innenfläche des Squamosum bezw. des angrenzenden Teiles des Paroccipitale. Bei Delphiniden, Beluginen, Phocaeniden, bei *Inia* und *Pontoporia* hört auch diese Verbindung auf; das „Mastoid", dessen ventraler Teil nun auch immer mehr und mehr reduziert wird, greift schließlich nur noch in eine nach vorne-innen offene Grube an der Grenze von Squamosum und Paroccipitae, in der es lediglich durch Bänder festgehalten wird[2]).

[1]) O. Abel: Die Vorfahren der Bartenwale. Denkschr. d. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-Naturw. Kl. 1913, 90, S. 12, 13, 16, Fig. 2, 3.

[2]) In der Ontogenie von *Phocaena* ist die Lageveränderung des Mastoids gut zu verfolgen. Im fötalen Schädel tritt der Proc. post. tympanici noch in einem breiten Spalt zwischen Paroccipitale und Squamosum an die Hinterfläche des Schädels. Der Spalt wird später geschlossen und das Mastoid dadurch nach vorne gedrängt.

Die Ziphiiden und Physeteriden weisen hierin andere Verhältnisse auf. Der groß bleibende Proc. post. tympanici, der flach schweifartig ausgebreitet oder bei *Kogia* mächtig kolbig verdickt ist, greift in eine verschieden geformte Kimme zwischen Paroccipitale und Squamosum, ohne jedoch mit diesen Knochen fest verbunden zu werden.

Eine besondere Note in der Verbindung des Petrosum mit dem Schädel zeigt *Platanista*. Die dorsale Fläche des Petrosum liegt dort in ihrer ganzen Ausdehnung dem Squamosum von unten her lose an. Ein langer, recht dicker Proc. anterior stößt vorne an den vertikalen, rauhen Hinterrand eines ziemlich langen, niedrigen, nach vorne-innen ziehenden Proc. falciformis squamosi, mit dem er nahtartig, doch nicht besonders fest verbunden ist; bei mazerierten Schädeln ist diese Verbindung leicht zu lösen. Ganz entsprechend eigenartig muß die Verbindung des Petrosum mit dem Proc. falciformis squamosi bei manchen miocänen Zahnwalen aus der Meeresmolasse von Baltringen gegesen sein[1]). Auch die von Abel geschilderten Verhältnisse bei *Patriocetus* stimmen hierin mit *Platanista* überein. Das Petrosum liegt auf der Unterseite des Squamosum. Unmittelbar vor der Spitze des langgestreckten Proc. anterior petrosi zieht ein — hier plumper, wulstförmiger — Proc. falciformis squamosi nach vorne. Ob aber zwischen diesen beiden Skeletteilen eine festere Verbindung, etwa durch Naht, vorhanden war, ist nicht zu erkennen[2]). Die Beziehungen des Proc. anterior petrosi zum

[1]) Vergl. die von J. Probst — Württ. Jahresh. 1888, Bd. 44, Taf. I, Fig. 3 u. 4 — gegebenen Abbildungen zweier Petrosa, welche vermutlich einer *Platanista* nicht allzu ferne stehenden Form angehören mögen. Leider sind die Bilder recht schlecht.

[2]) Abgesehen von dem Mastoid weicht das Perioticum von *Patriocetus* durch Form und Lage des Petrosum weit von dem ab, was bei *Zeuglodon* herrscht. Die Form ist vollkommen zahnwalartig und durchaus verschieden von dem, was man bei Bartenwalen kennt. Auch die Lage des Petrosum — weit seitlich von den klein gewordenen Foramina der Schädelbasis — ist viel mehr die etwa der Ziphiiden als der Bartenwale. Neben anderem wird auch hierdurch die Möglichkeit ausgeschlossen, der Spekulation Abel's zu folgen, *Patriocetus* als einen Ahn der Bartenwale aufzufassen. Vergl. dazu auch die Ablehnungen durch v. Stromer (N. Jahrb. f. Min. 1915, I. S. 136) und durch G. Dal Piaz (Gli Odontoceti del Miocene Bellunese, P. II. Squalodon. Mem. d. Istit. Geol. d. R. Univ. d. Padova, 1916, 4, S. 90—94).

übrigen Schädelskelett sind hier ganz andere wie bei *Zeuglodon*, den übrigen Denticeten und den Mysticeten.

D. Zahnwalcharaktere

Die Vorwölbung der Pars labyrinthica des Petrosum in mesio-ventraler Richtung gleicht der von Zahnwalen; sie ist nur etwas weniger stark. Die Abgrenzung des Labyrinthteils vom Proc. anterior ist durch eine weniger grobe Kerbe vollzogen. Das Größenverhältnis zwischen Pars labyrinthica und dem übrigen Petrosum ist um vieles mehr das der Zahn- als der Bartenwale. Niemals aber ist bei Zahnwalen die cerebrale Fläche der Pars labyrinthica gegen die ventrale kantig abgegrenzt.

In seiner Richtung und Länge kommt der Proc. anterior petrosi dem altertümlicher Zahnwale nahe. Er ist bei diesen aber durch den Wegfall der dorsalen Schuppe (des Proc. superior) unter dem Einfluß der Verlagerung des Petrosum in ventraler und lateraler Richtung wesentlich umgestaltet. Wie bei *Patriocetus*, so finden wir ihn auch bei *Squalodon*, *Prosqualodon*, bei *Cyrtodelphis*, *Ziphiodelphis*, *Acrodelphis* und heute bei *Platanista* als einen ziemlich langen, mehr oder weniger kegelförmigen Fortsatz, der sich — bei Ziphiiden und Physeteriden verkürzt — unter geringer Abwärtsbiegung vor dem Proc. anterior + tubarius tympanici auf den gewölbten und mesialwärts umgeschlagenen vorderen Oberrand der Bullaaußenlippe legt. Bei *Eurhinodelphis*, *Lophocetus* (?), *Eoplatanista*[1]), bei den *Delphiniden*, *Beluginen*, *Phocaeniden*, bei *Inia* und am auffallendsten bei *Pontoporia* ist die Verkürzung weiter gegangen, und der Fortsatz greift nicht mehr vor dem Proc. tubarius auf den vorderen Lippenrand der Bulla; sein Vorderende schwebt vielmehr über ihm und ist meistens von oben und innen her etwas schief zusammengedrückt.

Im Bau des Hammers waltet durch den kugligen Kopf und den kräftigen, verhältnismäßig hohen Hals größere Ähnlichkeit mit einzelnen Zahnwalen — *Squalodon*, *Platanista*, *Globiocephalus* — vor; von anderen weicht er weit ab, das gilt besonders von den Ziphiiden und Physeteriden, bei denen der Hammer eigentlich nur aus Kopf und Proc. Folianus besteht. Abweichend von allen Zahnwalen ist Größe, Richtung und Lage des Restes des Manubrium Mallei, das bei diesen auf den Hals hinauf rückt. Der Amboß gleicht dem der Delphiniden.

In der Bulla weist der zwischen den Füßchen des Proc.

[1]) G. Dal Piaz: a. o. O. P. IV. Eoplatanista Italica. Mem. d. Istit. Geol d. R. Univ. d. Padova, 1916, 5, S. 1—23, Taf. I u. II.

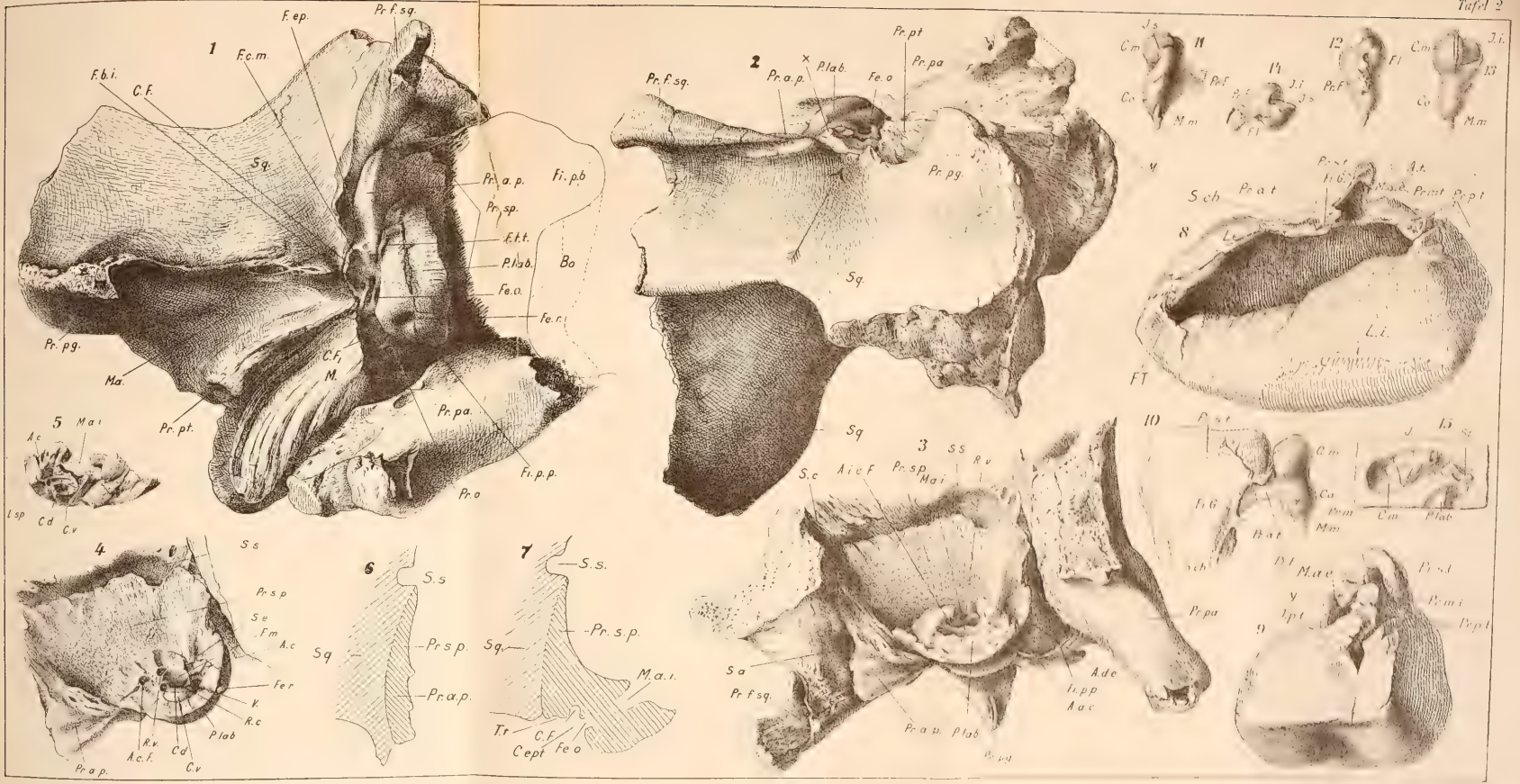
posterior tympanici liegende Schlitz, der auch bei *Protocetus* vorkommt, auf eine Reihe von Zahnwalen hin. Man findet ihn bei *Squalodon* und *Schizodelphis* wieder; zu einem verschieden gestalteten Loche umgeformt und etwas mehr in die Höhe gerückt ist er bei *Platanista*, *Inia*, bei Ziphiiden und den meisten Delphiniden vorhanden. Bei *Physeter*, bei *Globiocephalus* und *Orca*, bei den *Beluginae*, *Phocaenidae* und *Pontoporia*, ebenso auch bei den Bartenwalen, fehlt der Schlitz, den Beauregard als eine Verbindung des Cavum tympanicum bezw. des darin enthaltenen Corpus cavernosum mit einem Sinus pneumaticus posterior erkannt hat [1]). Form und Gliederung des Oberrandes der Außenlippe der Bulla stimmen mehr mit Zahnwalen überein als mit Bartenwalen; doch ist die Modellierung der lateralen Fläche vor dem Proc. sigmoideus einfacher als bei den modernen Zahnwalen; nur bei *Squalodon* und *Platanista* finde ich ähnlich einfachen Bau der Außenlippe. Der kurze Meatus auditorius externus osseus ist in seiner ganzen Ausbildung dem der Zahnwale ähnlichst; das gilt von seiner Enge [2]) und von der stattlichen Grube auf der aboralen Seite des Proc. sigmoideus. Den Zahnwalen gleich ist auch der Verlauf des Annulus tympanicus, der hier wie dort am mesialen Fuß des Proc. medius entlang zieht und nicht, wie bei Bartenwalen, unter ihm in breitem Bogen auf der mesialen Lippenwand verläuft.

E. Bartenwalcharaktere

Wie bei *Zeuglodon* so bilden auch bei den Bartenwalen die vereinigten Foramina lacera hinten mit dem For. condyloideum, vorne mit dem For. ovale eine einzige große Öffnung auf der Ventralseite des Hirnschädels, eine riesige Fissura petroso-basioccipitalis. Und trotz des Hineinragens der Pars labyrinthica petrosi in diese gewaltig weite otikale Lücke ist z. B. bei einem neuen Balaenopteriden aus dem Pliocaen Chiles die „Fis-

[1]) O. Abel (Untersuchungen üb. d. foss. Platanistiden d. Wiener Beckens. Denkschr. d. Akad. d. Wiss. Wien, 1899, Math.-Naturw. Kl. 48, S. 27 [865]) deutete den Schlitz auf der Hinterseite einer Bulla von *Schizodelphis sulcatus var. incurrata*, der dort in Folge von Verletzungen als dreieckiger Spalt erscheint, als den Rahmen für das Trommelfell; das ist eine unmögliche Auslegung.

[2]) Nur *Pontoporia* hat unter den Zahnwalen einen vergleichsweise sehr großen und weiten Meatus auditorius, der im Verhältnis zur Größe der Bulla jenem der Bartenwale kaum nachsteht.



G. Hoffmann gez.

Werner u. Winter G. m. b. H. Frankfurt a. M

J. F. Pompeckj: Ohrskelett von Zeuglodon

sura petroso-basioccipitalis“ ähnlich riesig wie bei *Zeuglodon*, während bei der rezenten *Balaenoptera* von der kleeblattförmigen Lücke ein nur etwa fingerbreiter, mesialer Spalt offen bleibt. Bei *Balaena* ist die Lücke wieder groß und weit.

In dem auf den ersten Blick vollkommen anders erscheinenden Perioticum der Bartenwale sind doch sehr gewichtige, morphologische Beziehungen zu *Zeuglodon* zu erkennen.

Das Petrosum von Balaenopteriden zeigt eine im Ganzen auch konkave und unten scharfkantig begrenzte, cerebrale Fläche der Pars labyrinthica und nimmt mit dieser an der Bildung der ventralen Hirnwand teil. Das kommt hier auf ganz besondere Weise zu Stande. Auch bei *Balaenoptera* hat eine Senkung des Petrosum stattgefunden. Es ist unter den mächtig verdickten mesio-ventralen Rand des Squamosum gerückt. Aber die cerebrale Seite der Pars labyrinthica ist in der Otikallücke neben dem Rande des Squamosum und mit dem Hirn in Verbindung geblieben. Um das zu erzielen mußte die Pars labyrinthica mächtig in die Breite wachsen und ganz eigenartig struirt werden. Man kann sich das so vorstellen: Die Rauhigkeiten auf der cerebralen Fläche der Pars labyrinthica von *Zeuglodon* wurden zu langen oder hohen, aneinandergelegten Pfeilerchen ausgezogen, die Grübchen zwischen ihnen zu Röhrchen umgestaltet. So entstand eine mächtige, spongiöse oder röhrige, proximal mehr und mehr verwachsende Masse, die nun bei *Balaenoptera* den bei weitem größten Teil der Pars labyrinthica bildet: bei einer mittleren Breite derselben von etwa 5 cm greift z. B. der Meatus auditorius internus 4 cm tief ein, ehe er den eigentlichen Labyrinthteil erreicht; ebenso tief sind die anderen Foramina der cerebralen Seite in die röhrige Masse eingesenkt. Der Beherbergung des Labyrinths dient kaum ein Fünftel des Knochens. Die vordere Grenze der Pars labyrinthica gegen den Proc. anterior wird bei *Zeuglodon* wie bei den Bartenwalen durch einen feinsten Schlitz bezeichnet.

Herrscht auch keine in's Einzelne gehende Formgleichheit, so erscheinen die Verhältnisse bei *Balaenoptera*[1]) doch als leicht von den bei *Zeuglodon* beobachteten abzuleitende.

[1]) Bei *Balaena*, wo die eigentliche Pars labyrinthica vergleichsweise winzigst erscheint, ist deren cerebrale Fläche von einem hohen, scharfen, in Zacken zerspaltenen Knochengrat umgrenzt. Die Röhrenmasse ist geschwunden, um die Foramina stehen nur noch hohe Knochenzacken.

Die auf den ersten Blick völlig verschieden erscheinende Form der Foramina auf der cerebralen Seite des Labyrinthteils z. B. von *Balaenoptera*, würde der bei *Zeuglodon* gleich werden, wenn man die Röhren- und Pfeilermasse bis auf ein der cerebralen Fläche von *Zeuglodon* entsprechendes Niveau abtrüge. Eine eigenartige Übereinstimmung ist der zwischen Fen. ovalis und rotunda in den Fallop'schen Kanal vorspringende, durchbohrte Sporn bei *Zeuglodon*, der bei *Balaenoptera*, um vieles größer geworden, als ein kräftiger Fortsatz der Pars labyrinthica den Fallop'schen Kanal von unten her überquert und sich mit seinem distalen Ende fest auf die hintere Fläche des Mastoids legt.

Im Labyrinth selbst ist das frühe Verschwinden der Lamina spiralis secundaria eine viel mehr mit Barten- als mit Zahnwalen übereinstimmende Eigentümlichkeit. Ich beobachtete sie deutlich am Labyrinth eines pliocänen Balaenopteriden; sie verschwindet dort viel früher als Hyrtl (1845, Taf. IX, Fig. 7) das für *Balaena mysticetus* zeichnete.

Im breiten flachen Dach des Cavum epitympanicum von *Zeuglodon* ist es eine wohl beachtenswerte Übereinstimmungg mit den Bartenwalen, daß der Hiatus epitympanicus nicht durch besondere Form auffällt, daß er das Petrosum über dem Meatus auditorius nicht wie bei Zahnwalen trichterartig unterhöhlt.

Der großen Ähnlichkeit des riesigen Mastoids und seiner Lage, insbesondere bei *Balaenoptera* ist bereits gedacht worden (S. 84); an die Unterschiede — fehlen einer erkennbaren Grenze zwischen den beiden Processus posteriores, losere Verbindung mit dem Schädel — sei nochmals erinnert.

Zeigen die Gehörknöchelchen auch im allgemeinen — und besonders im Incus — größere Übereinstimmung mit denen von Zahnwalen, so ist doch ein ganz besonderes Moment der Ähnlichkeit mit Bartenwalen im Manubrium Mallei ausgedrückt. Der grobe, kurze Hals bei Bartenwalen sendet bei den von Doran[1]) abgebildeten Hämmern von *Balaena australis* und *mysticetus* das — natürlich auch dort reduzierte — Manubrium als einen auffallend langen und gekrümmten Fortsatz nach unten, während es bei Zahnwalen auf die Hinterseite des Halses oder an den Kopf selbst rückt und als stumpfe Leiste, kleiner Zacken oder gar als Grübchen in Erscheinung tritt. Wenn auch nicht

[1]) Doran (1878, Taf. 62, Fig. 28, Taf. 63, Fig. 13).

bei allen Bartenwalen das Manubrium so groß und so verhältnismäßig wenig verändert erhalten ist, so ist doch die gesamte Art seiner Ausbildung bei einzelnen Formen hoch bedeutsam. Es scheint überhaupt — auch dort wo starke Verlagerungen vorkommen — das Manubrium der Bartenwale, ähnlich wie bei *Zeuglodon*, weniger weit reduziert zu sein als bei den Zahnwalen.

Wie bei *Zeuglodon* so ist auch bei Bartenwalen das Spatium intercrurale im Stapes weit. Nach HANKE soll es bei der erwachsenen *Balaenoptera* — wie bei zahlreichen Zahnwalen — geschlossen sein. Das ist an dem mir vorliegenden Material nicht der Fall; auch die Abbildungen bei DORAN zeigen das Spatium intercrurale weit offen.

Auf *Zeuglodon* weist auch die große Weite des für die Aufnahme des knorpeligen äußeren Gehörganges dienenden, riesigen Kanals bei Bartenwalen zurück; nur ist er bei diesen nicht trichterförmig, sondern in Gestalt einer langen, gleich weit bleibenden, ventral der Länge nach offenen Röhre ausgebildet [1]).

Daß auch die Bulla von *Zeuglodon* — abgesehen von ihrer losen Verbindung mit dem Petrosum durch den Proc. anterior — eine Reihe von Übereinstimmungen in Größe und Form mit jener der Bartenwale aufweist, hat v. STROMER (1908, S. 155) bereits hervorgehoben. Die den Zahnwalen von *Squalodon* an eigene aber mehrfach modifizierte Längsfurche der Unterseite fehlt beiden Typen; sie ist bei *Zeuglodon* nur hinten durch eine kurze, plumpe Delle angedeutet. In der bei verschiedenen Arten verschieden stark ausgeprägten mesialen Randkante der Ventralfläche besitzt die Bartenwalbulla einen neuerworbenen Eigencharakter. Bei beiden Typen ist der Vorderrand der Bulla erhöht, so daß oral kein — allen Zahnwalen eigentümliches — bis auf den Boden des Cavum tympanicum eingesenktes Orificium tympanicum pro tuba Eustachii vorhanden ist. Bei *Zeuglodon* dürfte aber die Tuba Eustachii rückwärts noch in die Bulla hineingereicht haben, den Vorderrand überschritten haben. Die massive Innenlippe ist bei *Zeuglodon* ganz ähnlich wie bei *Balaenoptera* in ihrer hinteren Hälfte hoch, vorne viel niedriger, — plötzlich abgesenkt. Im Ganzen steht die einfachere Gestalt

[1]) Bei den modernen Zahnwalen ist der entsprechende Kanal zu einer ganz engen Rinne auf der Hinterseite des Proc. glenoidalis squamosi reduziert.

der *Zeuglodon*-Bulla der der Bartenwale näher als jener der Zahnwale, deren jüngere Geschlechter eine große Reihe von Sondergestaltungen der Bulla erfahren haben.

Sehen wir ab von den besonderen und als altertümliche zu deutenden Merkmalen, so erkennen wir im Ohrskelett von *Zeuglodon* Eigenschaften, von denen die einen ganz klar in der Richtung auf Zahnwale, die anderen ebenso sicher auf Bartenwale hinzielen.

III. Das Hören von Zeuglodon

Bönninghaus (1913, S. 90—102, 119—142, 146—152) verdanken wir eine ausgezeichnete Klarlegung des Unterwasserhörens der Zahnwale, die mit geringfügigen Abänderungen auch für die Bartenwale gilt[1]). Der knorpelige bezw. membranöse Gehörgang des äußeren Ohres ist auf's äußerste verengt und dazu noch verstopft. Für die Schallleitung zum Mittelohr ist er außer Dienst gesetzt. Auch das sehr erheblich veränderte und bei den Bartenwalen zum größten Teil gar nach außen in den knorpeligen Gehörgang vorgestülpte Trommelfell hat die ihm bei Landsäugetieren zukommende Funktion eingebüßt. Die Schallleitung zum Labyrinth wird dadurch bewirkt, daß den Kopf treffende Schallwellen auf der lateralen, mehr oder weniger nach vorne gerichteten Wand des Tympano-Perioticum in einem vor dem Proc. sigmoideus tympanici gebildeten „Schalltrichter" gesammelt werden. Sie werden dadurch auf den Hammerkopf geworfen und werden mittels der starren Kette der ankylosierten und sehr dichten Gehörknöchelchen durch das ovale Fenster in's Labyrinth geleitet[2]). Die Abrückung des Perioticum und der Bulla vom Skelett des Schädels, und die akustische Isolierung beider Knochen durch pneumatische Sinus, sowie des Labyrinths durch die Dichte des Petrosum verhindert, daß das Labyrinth durch interferierende Schallleitungen anderer Wege getroffen wird.

Zeuglodon war ohne Zweifel in sehr weitgehendem Maße an das Leben im Wasser angepaßt. Das beweist ja u. a. (Er-

[1]) H. E. Hanke: Beitrag zur Kenntnis der Anatomie des äußeren und mittleren Ohres der Bartenwale. Jena. Zeitschr. f. Naturw. 1914, 51, H. 3.

[2]) O. Abel hat in seiner „Paläobiologie" (1912, S. 458) die Auseinandersetzungen von Bönninghaus so zitiert, daß gerade das Umgekehrte von dem herauskommt, was Bönninghaus gesagt hat.

nährung des Hirns?, S. 52) schon die Umgestaltung des Gebisses, welches keine eigentliche Kaufunktion auszuüben im Stande war. Aber die Anpassung an das Wasserleben war noch nicht so völlig einseitig wie bei den modernen Walen; die Lage der Nasenöffnung auf der Mitte der Schnauze, das Rollengelenk im Ellenbogen zeigt das zur Genüge. Wie hörte nun *Zeuglodon?*

Ob *Zeuglodon* eine Ohrmuschel besaß oder nicht, kann nicht entschieden werden, jedenfalls wäre sie ihm nicht notwendig, kaum nützlich gewesen.

Die Weite des Kanals zwischen dem Proc. postglenoidalis und posttympanicus squamosi beweist nicht notwendig die Ausbildung eines weit offenen knorpeligen Gehörganges; das geht aus dem Beispiel von *Balaenoptera* hervor[1]). Tauchte *Zeuglodon*, so wird die Schallleitung durch den äußeren Ohrgang, falls sie sonst über Wasser vorhanden war, irgend wie unterbunden worden sein.

Wie bei den modernen Walen sind die Gehörknöchelchen ungewöhnlich groß und massiv. Fest ist der Hammer mit dem Bullarande verwachsen; es ist ausgeschlossen, daß er federte. Der lange Schenkel des Amboß ist auch hier massiver als bei Landsäugetieren, gröber als der kurze Schenkel. Die Kette der Gehörknöchelchen war vom Bullarande bis in's ovale Fenster eine starre Einheit; die Gelenke zwischen ihnen müssen ankylosiert gewesen sein. Das Manubrium Mallei ist weit reduziert; seine Entfernung vom Annulus tympanicus ist mindestens die gleiche große oder noch größere wie bei modernen Zahnwalen. Es ist darum anzunehmen, daß auch hier der Trommelfelltrichter, anders als bei Luftsäugetieren, in einen langen Sporn ausgezogen war. Und gewiß war auch hier das Trommelfell in demselben Sinne funktionslos wie bei den Zahnwalen.

Oben (S. 50) wurde auf den eigenartigen Halbtrichter aufmerksam gemacht, der auf der ventralen Seite des Squamosum zwischen dem Proc. postglenoidalis und falciformis ausgebildet ist. Dieser Trichter wird an der Bulla durch den in der mesialen Fortsetzung des Proc. postglenoidalis liegen Proc. sigmoideus tympanici — bezw. durch dessen Vorderseite — und durch den dorsalen gegen einwärts umgebogenen Oberrand der Bullaaußenlippe ventral fortgesetzt. Es ist das kein so vollkommen um-

[1]) Ich will damit aber nicht etwa sagen, daß bei *Zeuglodon* das Trommelfell nach außen gestülpt war. Dafür ist der Meatus auditorius der Bulla zu enge.

grenzter „Schalltrichter", wie der bei Zahnwalen durch den lateralen Wulst des Proc. anterior petrosi, durch den Proc. sigmoideus, durch die Bullawand und den Proc. anterior tympanici gebildete Trichter, dessen Bedeutung Bönninghaus (1903, S. 94 ff., Fig. V) in so genialer Weise geschildert hat; seine ventrale Wandung ist verhältnismäßig viel weniger vollkommen und seine Hinterwand ist zwischen dem Proc. postglenoidalis und sigmoideus unterbrochen. Aber das trichterförmige Gebilde ist bei *Zeuglodon* doch unverkennbar. Und der Trichter ist auch hier nach vorne, nach der Seite hin — und durch seine sehr breite dorsale Wand — auch nach unten hin offen. Seine Spitze zielt, wie die des Schalltrichters bei den Zahnwalen zwischen Proc. sigmoideus und anterior tympanici bezw. dem hinteren Teile des Proc. falciformis auf den Hammerkopf hin. Das kann nicht bedeutungslos sein. In dem Trichter konnten sicherlich Schallwellen so gesammelt werden, daß sie den Hammerkopf treffen mußten und durch das ovale Fenster dem Labyrinth zugeführt wurden. Das deutet auf weitgehendste Analogie mit der Art des Hörens bei modernen Walen [1]). Aber der ganze Apparat kann noch nicht so vollkommen oder in so bestimmter Einstellung funktioniert haben, wie bei den jüngeren Zahnwalen. Dort ist das Tympano-Perioticum möglichst vollkommen akustisch isoliert (Bönninghaus); das Petrosum ist von den Knochen des Schädels ganz abgerückt [2]) und auch die Bulla hat selbst da, wo ihr Proc. posterior wie z. B. bei *Kogia* sich noch zwischen Squamosum und Paroccipitale schmiegt, keine unmittelbare knöcherne Verbindung mit dem Schädelskelett. Bei *Zeuglodon* ist die so weit gehende akustische Isolierung des Petrosum nicht vorhanden, nur in beschränktem Maße durchgeführt. Zwar durch die vollkommene Dichte des Petrosum wird das Labyrinth gegen Schallwellen, welche auf die Flächen des Felsenbeins

[1]) Die Störung der Schallleitung durch den seitlich vor dem Ohrapparat liegenden Unterkiefer wird hier keine wesentlich andere als bei Zahnwalen gewesen sein.

[2]) *Platanista* bildet hierin eine wenigstens teilweise Ausnahme, da bei ihr der Proc. anterior petrosi durch Naht mit dem Proc. falciformis squamosi verbunden ist. Aber einmal ist diese Nahtverbindung nicht besonders fest, und dann ist der vordere Fortsatz des Petrosum bei *Platanista* keine einheitliche Masse, sondern er ist aus ganz unregelmäßig geformten Teilstücken zusammengesetzt, die beim macerierten Schädel leicht von einander zu lösen sind.

stoßen, ebenso wie bei modernen Walen isoliert; und aus der gewaltigen Größe der „Fissura petroso-basioccipitalis“ wie aus der breiten Fiss. petroso-paroccipitalis muß auch auf eine weitere Isolierung durch pneumatische Sinus geschlossen werden. Aber gegen Schallwellen, die durch die Schädelknochen gehen, ist hier das Petrosum nicht isoliert; denn es ist ja mit seiner großen lateralen Fläche fest an das Squamosum angewachsen, und auch sein Mastoidfortsatz, der Proc. post. petrosi, ist durch Nahtverwachsung, wie z. B. bei Raubtieren (auch bei Creodontiern) durch Koossifikation fest mit dem Squamosum und Paroccipitale verbunden. Aus dem großen Dichteunterschied zwischen den sehr grobporösen Schädelknochen und dem dichten Petrosum ist zwar zu schließen, daß ein Teil der durch die Schädelknochen geleiteten Schallwellen garnicht in das Petrosum übertritt, sondern von ihm reflektiert wird, aber — je nach der Fortpflanzungsrichtung — wird doch wenigstens ein Teil dieser Wellen in das Petrosum eindringen können und so den Weg zum Labyrinth finden.

Das Labyrinth von *Zeuglodon* wird demnach von zwei Gruppen von Schallwellen getroffen worden sein können, deren eine — in dem Schalltrichter gesammelt — unter Ausschluß des Trommelfelles durch die Gehörknöchelchen geleitet wurde, deren zweite den Weg durch die Schädelknochen und das Petrosum nahm. Die Bulla wird man sich wohl auch hier als Schallleiter ausgeschaltet vorstellen dürfen, da sie nach ihrer vollkommenen Walart ohne Zweifel nicht nur ein mit einem hinteren Luftsinus verbundenes Corpus cavernosum enthalten haben wird, sondern wohl ganz gewiß auch von einer mindestens schalldämpfenden Schleimhaut ausgekleidet war.

Zwischen den vermutlich zwei verschiedenen Gruppen von Schallwellen, welche unter Wasser das *Zeuglodon*-Labyrinth treffen konnten, müssen Interferenzen anzunehmen sein. Daraus ist zu schließen, daß das Unterwasserhören von *Zeuglodon* noch nicht mit der Präzision vor sich ging, die für die modernen Zahnwale und sicher auch für die Bartenwale anzunehmen ist. Durch Interferenzen der verschiedenen Wellengruppen wird namentlich wohl die Empfindung für die Richtung der Schallquellen erheblich beeinträchtigt gewesen sein; und das ist um so mehr anzunehmen, als durch den fest mit dem Schädel verwachsenen Processus posterior petrosi dem Labyrinth auch den

Schädel von hinten her treffende Schallwellen zugeführt werden konnten, wennwohl durch das Maschigwerden der randlichen äußeren Teile des Mastoids auch die Schallleitung mittels dieses Knochens eine behindertere geworden sein muß.

IV. Schlußfolgerungen

Im Ohrskelett von *Zeuglodon* bedeutet die starre Befestigung des Perioticum an der lateralen Schädelwand mittels des Processus superior und des Processus posterior petrosi die Fortdauer eines Zustandes, der bei den meisten Land- oder Luftsäugetieren der herrschende war und ist.

Massigkeit und große Dichte der Knochen des Ohrskeletts von *Zeuglodon* sind Erscheinungen, welche auf der Anpassung an das Leben im Wasser beruhen. Beidem begegnen wir immer, wenn ein Vierfüßler des Landes, zu einseitiger Spezialisierung gezwungen, mehr und mehr auf das Leben im Wasser beschränkt wird, wenn er zur schlanken, schnell beweglichen Schwimmform wird, welcher der Rückweg auf das Land mehr und mehr abgeschnitten ist. Das große Quadratum und der riesige Stapes der Ichthyosaurier, das massige, dichte Quadratum der Mosasaurier, die plumpe, sehr dichtwandige Bulla der Seehunde, das plumpe Tympano-Perioticum der Sirenen und schließlich das Ohrskelett der Wale — alles das ist hiefür Beweis.

Durch die Gesamtheit der morphologischen Eigenschaften ist im Ohrskelett von *Zeuglodon* ein Schritt des Umformungsweges festgehalten worden, der von einem Landsäugetier zu den modernen Walen geführt hat. Die in *Zeuglodon* erhaltene Wegstelle liegt dem Endziele, dem Ohrskelett der modernen Wale, aber bereits um sehr vieles näher als dem Ausgangspunkte, dem Landsäugetierstadium.

Die Bulla ist sowohl durch ihren Bau, wie durch ihr Abrücken von den übrigen Knochen des Schädels dem Perioticum auf dem Wege zur Waleigenart vorausgeeilt. Das gleiche gilt von den Gehörknöchelchen, welche auch bereits vollkommen die eines echten Wales sind. Gemahnt das Perioticum durch seine innige, unmittelbare Verbindung mit dem Squamosum auch noch an Landsäugetiere, so ist es doch in der Massigkeit und Dichte, sowie in der Form der Pars labyrinthica, im Bau des Labyrinthes selbst das eines Wales.

In physiologischer Beziehung gilt das Gleiche wie in morphologischer. Wohl ist auch hierin im Ohrskelett von *Zeuglodon* durch die feste Verbindung von Perioticum und Squamosum noch nicht die bei modernen Walen herrschende Art der Isolierung des Labyrinthes vom Schädelskelett gegeben, wohl ist noch nicht jener höchste Grad ganz einseitiger Anpassung an das Leben im Wasser, an das Hören unter Wasser, erreicht worden, den wir bei den modernen Walen bewundern, aber unverkennbar ist es durch die starre Kette — Bullarand, Proc. Folianus, Hammerkopf, Amboß, Steigbügel, ovales Fenster —, daß *Zeuglodon* nicht mehr wie ein Landsäugetier mittels des Trommelfells hörte. *Zeuglodon* muß durch seinen, wenn auch noch nicht vollkommenen, Unterwasserhörapparat den modernen Walen bereits allernächst stehend erachtet werden.

Alles im Allem: Das Ohrskelett von *Zeuglodon* ist — abgesehen von dem archaistischen Moment der Verbindung zwischen Perioticum und Squamosum — das eines Wales.

v. Stromer (1908, S. 154, 155) erkannte im Ohrskelett von *Zeuglodon* Beziehungen sowohl zu Zahn- wie Bartenwalen. Die Untersuchung der hier behandelten palaeontologischen Kostbarkeiten hat v. Stromer's Beobachtungen bestätigt, erweitert und vertieft. Auf beide Unterordnungen der modernen Wale weist das Ohrskelett von *Zeuglodon* hin. Sind nun die Beziehungen des Tympano-Perioticum von *Zeuglodon* zu jenem der modernen Wale der Ausdruck von Verwandtschaftsbanden, oder beruhen sie nur auf gleichgerichteten Anpassungsvorgängen? Kükenthal erkennt jüngstens wieder dem in Zahn- und Bartenwalen Gleichen nur den Wert des durch Anpassung Gleichgewordenen zu; den Unterschieden allein legt er phyletische, die Zahn- und Bartenwale auf ganz verschiedene Ahnen verweisende Bedeutung bei[1]). Das Ohrskelett von *Zeuglodon* spricht mehr für eine Stammeseinheit der modernen Wale, mehr dafür, daß sowohl Zahn- wie Bartenwale im Archaeoceten-Typus wurzeln.

Mit dieser Feststellung will ich mir für jetzt Genüge sein lassen. Die volle Auswertung der Eigenschaften des Ohrskeletts von *Zeuglodon* in ihrer stammesgeschichtlichen Bedeutung kann nur in breiter Verbindung mit einer Geschichte aller der Umformungen gewonnen werden, die im Gesamtskelett der ver-

[1]) W. Kükenthal: Zur Stammesgeschichte der Wale. Sitzungsb. d. Preuß. Akad. d. Wiss. Phys.-Math. Kl. 1922, S. 72—87.

schiedenen Walgeschlechter zu verfolgen sind. Das sei späterer Zeit vorbehalten.

Erklärung zu Tafel 2.

Fig. 1—7. *Zeuglodon Osiris DAMES:* Mittel-Eocän, Fajum. Rechtes Perioticum. Belegstück im Senckenbergischen Museum, Frankfurt a. M.

Fig. 1. Rechtes Perioticum und seine Umgebung, auf die Ventralseite gesehen. Nat. Gr. S. 46, 51, 53.

Die orale und mesiale Umrahmung der Fissura petroso-basioccipitalis ist nur skizziert.

Fig. 2. Rechtes Perioticum und seine Umgebung, von außen und ein wenig von vorne gesehen. Nat. Gr. S. 50.

Das Stück ist der besseren Lichtwirkung wegen so gezeichnet, daß die ventrale Seite nach oben gekehrt ist.

Der Pfeil gibt die Richtung der Achse des auf den Hammerkopf zielanden „Schalltrichters" (S. 50, 93) an.

Zeichenerklärungen für Fig. 1 und 2. **Bo** Umriß des Processus lateralis des Basioccipitale — **CF.** Canalis Fallopii — **CF$_1$** Kanal für die rückwärtige Fortsetzung des Can. Fallopii und für den Musculus stapedius — **F. b. i.** Fovea pro processu breve incudis — **F. c. m.** Fovea pro capite mallei — **F. ep.** Fovea epitubaria — **F. t. t.** Fovea pro musculo tensore tympani — **Fe. o.** Fenestra ovalis — **Fe. r.** Fenestra rotunda — **Fi. p. b.** Fissura petroso-basioccipitalis (der punktierte Teil der mesialen Randlinie gibt die Weite der Lücke über dem Seitenfortsatz des Basioccipitale an) — **Fi. p. p.** Fissura petroso-paroccipitalis — **M** Mastoideum (Proc. posterior petrosi) — **Ma.** Rinne für den äußeren knorpeligen Gehörgang — **P. lab.** Pars labyrinthica petrosi — **Pr. a. p.** Processus anterior petrosi — **Pr. f. sq.** Processus falciformis squamosi — **Pr. o.** Processus obliquus partis labyrinthicae petrosi — **Pr. pa.** Processus paroccipitalis — **Pr. pg.** Processus portglenoidalis — **Pr. pt.** Processus post-tympanicus — **Pr. s. p.** Processus superior petrosi — **Sq.** Squamosum — **x** Höcker am Vorderrande der Grube für den Hammerkopf.

Fig. 3. Rechtes Petrosum und seine Umgebung, auf die cerebrale Seite gesehen. Der dorsale Rand von **M. a. i.** ist zerbrochen. Nat. Gr. S. 51.

Zeichenerklärung für Fig. 3. **A. a. c.** Apertura aquaeductus cochleae — **A. d. e.** Apertura ductus endolymphatici — **A. i. c. F.** Apertura interna canalis Fallopii — **M. a. i.** Meatus auditorius internus — **R. v.** Eintritt des Ramus vestibularis nervi acustici in's Labyrinth — **S. a.** Sulcus peripetrosus anterior — **S. c.** Sulcus arteriae fossae Sylvii? — **S. s.** Sulcus peripetrosus superior. — Die übrigen Zeichen wie in Fig. 1 und 2.

Fig. 4. Rechtes Petrosum auf die cerebrale Seite gesehen; Längsbruch durch die Pars labyrinthica, teilweiser Einblick in den Bau des knöchernen Labyrinths. Nat. Gr. S. 59.

Fig. 5. Rechtes Petrosum; das durch den Längsbruch abgetrennte Stück der Pars labyrinthica (Fig. 4) auf die Bruch-

fläche gesehen. Das Stück ist schief gestellt, so daß die Höhe des Meatus auditorius internus verkürzt ist. Nat. Gr. S. 60.

Zeichenerklärungen für Fig. 4 und 5: **A. c.** Aquaeductus cochleae — **A. c. F.** Anbruch des Canalis Fallopii — **C. d.** Dorsale Schneckenwindung, aufgebrochen, ihre obere Grenze durch Punktierung ergänzt — **C. v.** Ventrale Schneckenwindung — **F. m.** Fundus meatus auditorii interni (**M. a. i.** in Fig. 3.) — **L. sp.** Lamina spiralis secundaria — **R. c.** Eintritt des Ramus cochlearis, **R. v** des Ramus vestibularis nervi acustici in's Labyrinth — **S. e.** Höhlung für den Sacculus endolymphaticus — **V.** Bruch durch den Beginn der Schnecke die Öffnung führt in das Vestibulum. — Die übrigen Zeichen wie in Fig. 1—3.

Fig. 6 und 7. Schematische Querschnitte durch das Petrosum und den angrenzenden Teil des Squamosum (+ Parietale?). Die gestrichelte Linie gibt die Region an, in der das Petrosum ohne Naht mit dem Squamosum verwachsen ist.

Fig. 6. Querschnitt durch den mittleren Teil des Proc. anterior petrosi, Fig. 7 durch die Pars labyrinthica über den Meatus auditorius internus und die Fenestra ovalis. Nat. Gr. S. 55.

Zeichen: **C. ept.** Cavum epitympanicum, Attica — **T. t.** Tegmen tympani — die übrigen wie in Fig. 1—4.

Fig. 8 und 9. *Zeuglodon Osiris DAMES,* Mittel-Eocän, Fajum. Rechtes Tympanicum. Belegstück im Senckenbergischen Museum, Frankfurt a. M.

Fig. 8. Rechtes Tympanicum, auf die mesiale Seite gesehen. Nat. Gr. S. 66.

Fig. 9. Rechtes Tympanicum, auf die Hinterseite gesehen, Nat. Gr. S. 70.

Zeichenerklärung für Fig. 8 und 9. **A. t.** Vorderer, unterer Teil des Annulus tympanicus — **F. T.** Rinne auf dem vorderen Randsaum für die Tuba Eustachii — **Fi. G.** Glaserspalte — **J. pt.** In das Cavum tympanicum führender Schlitz auf der Hinterseite der Bulla — **L. e.** Außenlippe — **L. i.** Innenlippe — **M. a. e** Meatus auditorius externus osseus (in Fig. 9 der von den Wulsträndern des Proc. sigmoideus umrahmte Teil desselben) — **Pr. a. t.** Processus anterior tympanici (nach einem Müchener Stücke in Punktierung ergänzt) — **Pr. m. t.** Processus medius tympanici — **Pr. p. t.** Processus posterior tympanici, zerbrochen; in Fig. 8 sollen die gestrichelten Linen andeuten, wie etwa der Übergang zu dem unteren Teile des Mastoids zu denken ist. — **Pr. s. t.** Processus sigmoideus tympanici; der mesiale zerbrochene Teil in Fig. 9 durch Punktierung ergänzt. — **S. ch.** Sulcus pro chorda tympani. — **y** buckelförmige Auftreibung unter der Glaserspalte.

Fig. 10—15. *Zeuglodon Osiris DAMES,* oder *Zitteli v. STROM.* (teste v. STROMER); Ober-Eocän, Kasr-es-Sagha-Stufe; Birket el Kerun, Fajum. Gehörknöchelchen. Belegstücke in der Paläontologischen Staatssammlung in München.

Fig. 10—14. Der Hammer, Malleus, 2× vergr. S. 71.

Fig. 10. Hammer von vorne gesehen, im Zusammenhang mit dem — mehrfach verdrückten Processus sigmoideus. Der in mesialer Richtung verschobene Processus anterior der Außenlippe ist — um den Hammer nicht zu verdecken — nur in Punktierung angegeben.

Fig. 11. Hammer von hinten gesehen.

Fig. 12. Hammer in lateraler Ansicht.

Fig. 13. Hammer auf die mesiale Seite gesehen.

Fig. 14. Hammer von oben gesehen.

Zeichenerklärung für Fig. 10—14. **C. m.** Caput mallei — **Co** Collum mallei — **Fi. G.** Fissura Glaseri — **F. l.** Fovea lateralis im Caput mallei — **J. i.** untere, **J. s.** obere Facette für den Amboß — **M. m.** Manubrium mallei. — **Pr. a. t.** Processus anterior tympanici — **Pr. F.** Processus Folianus — **Pr. m.** Marke für den Ansatz des Musc. tensor tympani an Stelle des Processus muscularis der Landsäugetiere — **Pr. s. t.** Processus sigmoideus tympanici.

Fig. 15. Amboß und Steigbügel, Incus und Stapes, der linken Seite in fast ursprünglicher Lage, von unten und hinten gesehen, 2× vergr. S. 74, 75.

C. m. Abdruck des Hammerkopfs. — **J** Incus, verletzt: das Grübchen auf der dreieckigen Fläche links ist ein Teil der kleineren, unteren Gelenkfacette — **P. lab.** Bruchstück der Pars labyrinthica hinter der Fenestra ovalis — **St.** Stapes, etwas — namentlich am Capitulum — verletzt.

Eine neue indische Najade, *Trapezoideus prashadi*

von **F. Haas**

Arcidopsis footei (non Theobald) Haas, Unioniden, in Martini-Chemnitz, Conch. Cab., IX 2 II, 1912, S. 121, Taf. 11, Fig. 2. — Prashad, Rec. Ind. Mus., XIX, Part 4, Nr. 19, 1920, S. 165.

Schale ungleichseitig, länglich-rhombisch, vorn schmal und gerundet, hinten breit und abgestutzt, ziemlich dünnschalig. Vorderer Oberrand geradlinig von den Wirbeln abfallend, ohne Ecke in den kurzen, steil abfallenden Vorderrand übergehend, der seinerseits glatt in den Unterrand übergeht; dieser verläuft zuerst geradlinig und biegt sich in seiner hinteren Hälfte nach oben ein, sodaß das Hinterende breit geschnäbelt erscheint. Hinterrand in schöner Rundung an den Unterrand anstoßend, steil und gerade ansteigend und ohne Ecke in den geraden, horizontalen hinteren Oberrand übergehend. Wirbel nur wenig vorragend, bei 17/100 der Gesamtlänge gelegen, zusammengedrückt, ihre Skulptur der Korrosion halber nicht wahrnehmbar. Area ohne deutliche Arealkanten, nur durch ihre Konvexität von dem Rest der Schale abgesetzt, der stark zusammengedrückt ist; beide Schalenteile stoßen in einer ihrer Lage nach der äußeren Arealkante entsprechenden Grenze zusammen. Oberhaut glanzlos schwarz, im oberen Teil der Area mit Spuren einer feinen, von der Wirbelgegend kommenden radialen Runzelskulptur. Ligament ziemlich lang, stark. Schloß schwach. Die Hauptzähne sind kurz, höckerartig, in ihrer oberen Hälfte mit Oberhaut bedeckt; links stehen 2, rechts einer. Intervall stark, aber schmal. Die Lamellen sind sehr kurz und dünn, rechts eine, links zwei. Von den tiefen vorderen Muskeleindrücken ist nur der des Bauchsackhaftmuskels frei; die hinteren Muskeleindrücke sind getrennt und ziemlich tief. Die Wirbelhaftmuskeleindrücke liegen in großer Zahl neben der Schloßstütze und reichen bis tief in die flache Wirbelhöhle. Perlmutter hellviolett, mit Flecken. Rückenumriß mit leicht klaffenden Enden, vorn stark zusammengepreßt, hinten anschwellend und dem Hinterende zu sanft zugeschärft; Dickenmaximum etwa bei $^3/_4$ der Länge gelegen. Der Bauchrand zeigt eine leichte wellenförmige Krümmung, die einer wenig ausgesprochenen Torsion der Schalen entspricht.

Der Typus mißt: Länge 71, größte Höhe 38, Wirbelhöhe 32, Tiefe 22 mm.

Ein dem Indian Museum in Calcutta gehöriger Kotyp mißt: Länge 75, größte Höhe 37, Wirbelhöhe 32, Tiefe 22 mm.

Fundort: Mysore, Südostindien.

Bemerkungen: Der im Senckenberg-Museum befindliche Typus der neuen Art diente als Original zu der im Literaturnachweis erwähnten Abbildung von *Arcidopsis footei* THEOB. Als ich ihn, als das einzige mir vorliegende Stück, mit der genannten THEOBALD'schen Art identifizierte, war ich meiner Bestimmung keineswegs sicher, wie auch a. a. O. gesagt ist; schon damals sprach ich die Vermutung aus, das mir vorliegende Stück, das unter dem THEOBALD'schen Namen aus der Sammlung ANCEY erworben worden war, sowie vielleicht die ganze nur aus THEOBALD's schlechter Beschreibung und noch schlechteren Abbildungen bekannt gewesene Gattung und Art *Arcidopsis footei* müßten der Gattung *Trapezoideus* SIMPS. zugerechnet werden, die in mehreren Arten in Assam und Birma verbreitet ist. Inzwischen hat mein Freund und Kollege B. PRASHAD vom Indian Museum in Calcutta in der dortigen Molluskensammlung einige Muscheln entdeckt, die er (a. a. O.) für unausgewachsene *Arcidopsis footei* hält; auf Grund eben dieser Stücke glaubte er die Gattung *Arcidopsis* aufrecht erhalten zu können, schied aber das von mir abgebildete ANCEY'sche Stück daraus aus, weil er es für einen Vertreter seiner Gattung *Indonaia* hielt. Nun fand er aber später im Indian Museum eine ebenfalls aus Mysore stammende Najade, die von dem von mir abgebildeten Stück kaum zu unterscheiden ist und die zweifellos vom gleichen Fundorte stammt. Die Untersuchung dieses Exemplares, das mir nun auch vorliegt, hat ihn davon überzeugt, daß beide Stücke, ganz meiner erstgenannten Meinung entsprechend, in die Gattung *Trapezoideus* gehören und zwar eine neue Art darstellen, der ich nun seinen Namen beigelegt habe. Bisher war noch keine Art der Gattung *Trapezoideus* von der Koromandelküste bekannt und man kann *Trap. prashadi* mit keiner der *Trapezoideus*-Arten aus Assam und Birma näher vergleichen. Dem Erhaltungszustand und der Schalenausbildung nach zu urteilen, stammen die beiden einzigen bisher bekannten Stücke der neuen Art aus einem Gebirgsgewässer.

Es ist immerhin bemerkenswert, daß THEOBALD's Fundort seines *Unio footei* der Kistnafluß ist, der ebenfalls durch den Staat Mysore fließt.

IV. Band 30. November 1922 Heft 5

SENCKENBERGIANA

Wissenschaftliche Mitteilungen
herausgegeben von der
Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
in Frankfurt a. M.

Selbstverlag der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
Auslieferung für den Buchhandel: W. Junk, Berlin W 15, Sächsische Str. 68.

Inhalt

Rud. Richter: Flachseebeobachtungen III—VI, — H. Diehl: Braunkohlenvorkommen bei Wächtersbach, — E. Schwarz u. R. Mertens: Neuer *Chrysochloris*.

Flachseebeobachtungen zur Paläontologie und Geologie. III—VI*)

von **Rud. Richter**

Mit Tafel 3

Inhalt:

Seite

Vorbemerkung
III. Die Lage schüsselförmiger Körper bei der Einbettung 105
A. Muscheln 105
B. Brachiopoden 117
C. Schnecken 118
D. Arthropoden 118
E. Graptolithen 126
IV. Gesonderte Verbreitung der rechten und linken Klappe einer Muschelart 127
V. In sich bedingter Faunenwechsel 133
VI. Ton als Geröll im gleichzeitigen Sediment 137

Vorbemerkung

Der Flachseestrand zeigt einen wichtigen Teil der Paläontologie und Geologie in statu nascendi. Und wenn auch die Ge-

*) Als I der „Flachseebeobachtungen", obwohl nicht mit diesem Obertitel versehen, gilt: Ein devonischer „Pfeifenquarzit", verglichen mit der heutigen „Sandkoralle" *(Sabellaria,* Ann.). Diese Zeitschr. 2, 1920 S. 215. — Als II gilt ebenso: *Scolithus, Sabellarifex* und Geflechtquarzite. Diese Zeitschr. 3, 1921 S. 49.

bilde der Flachsee bei unverändertem Meer nur ausnahmsweise neuer Umlagerung entgehen werden, bei einer Senkung wie bei einer Austrocknung wird auch im Flachgebiet das jeweils Letzte der Veränderung entzogen, und so bekommt auch das Eintägige Dauer.

Je mehr man mit Flachheit und Trockne bei fossilen Meeresbildungen rechnet, um so mehr verdienen die Vorgänge im Flachmeer Beachtung. Auf Forchhammer's[1]) Bahn und später nach dem Vorbild von J. Walther's Forschungen an Mittel- und Rotem Meer ist denn auch manch wertvoller Beitrag der jeweils zu nennenden Forscher gefolgt. Dennoch ist über die Vorgänge und über die Lebens-, Sterbens- und Einbettungsweise der Tiere, selbst in der Nordsee und bis in die Häfen der Meereswarten hinein, so vieles unbekannt, daß jede ergänzende Mitteilung willkommen sein darf. Gerade im Gezeitenmeer gewinnt auch eine unscheinbare Beobachtung oft dadurch an Wert, daß die Gelegenheit dazu sich nicht erzwingen läßt und, einmal versäumt, in Jahrzehnten nicht wiederkehrt.[2])

Mit dieser Rechtfertigung sollen hier einige, z. T. auch schon erörterte, Vorgänge des heutigen Meeres betrachtet und mit fossilen Erscheinungen verglichen werden. In den Vordergrund stellen wir das Wattenmeer, dessen auftauchender Boden nicht nur die eigentlichen Strandgebilde sondern wirkliche Unterwasserarbeit der See stundenweit entschleiert.

Daß uns für die Vergleiche manch wertvolle Bemerkung entgangen sein wird, zumal in den Sonderschriften über örtliche Stratigraphie, damit müssen wir rechnen. Dies ist dann bisher

---

[1]) Geogn. Studien am Meeresufer. N. Jahrb. f. Min. 1841, S. 1.

[2]) Den biologischen Anstalten Helgoland und Büsum, die uns mit ihren Fahrzeugen unterstützten, und ihren Zoologen, voran Herrn Dr. A. Hagmeier, sind wir, meine Mitarbeiterin Emma Richter und ich, zu Dank verpflichtet. Ferner erfreuten wir uns wiederholt des Rates und der Führung durch den Marsch- und Wattenkenner Herrn Rektor H. Schütte-Oldenburg. Ganz besonderen Dank aber schulden wir dem ortskundigen Erforscher der deutschen Nordseeküste, Herrn Obermarinebaurat W. Krüger-Wilhelmshaven, für seine warme Anteilnahme an unsren Arbeiten; er half uns bereitwilligst mit den Forschungsergebnissen und Hilfsmitteln der Marine (soweit dieser dadurch keine Kosten entstanden), sodaß wir wochenlang auf schwerzugänglichen Watten hausen und mit deren Erscheinungen vertrauter werden konnten, als es auch diese, immer noch zu kurz bemessene Zeit sonst zugelassen hätte.

eben allgemein entgangen. Nur allmählich kann so Verstreutes sich in einem Rahmen sammeln.[1])

III. Die Lage schüsselförmiger Körper bei der Einbettung

(Muscheln, Brachiopoden, Schnecken, Arthropoden, Graptolithen)

A. Muscheln

Doppelmuscheln. Die geschlossene Doppelmuschel, die ausgespült auf einer gewölbten Seite liegt und eine ebensolche nach oben kehrt, kann eine Unterscheidung von oben und unten nicht gestatten. Sie zeigt eine gerichtete Lage nur:

1) wenn sie in aufrechter Lebensstellung eingegraben erhalten ist, wobei das Siphonalende nach oben weist; so in den ausgedehnten *Mya*-Beeten der schlickigen Watten (Fig. 5), zu denen sich gewiß Bänke mit aufrechten Panopaeen, Pholadomyen usw. als fossile Gegenstücke finden lassen. Deecke[2]) bezeichnet solche Vorkommen sogar als häufig, doch ohne Fundorte.

2) wenn es sich um plan-konvexe oder konkav-konvexe Formen handelt, die schon als Ganzes schüsselförmiger Gestaltung nahekommen (*Gryphaea, Exogyra*, S. 115, 117).

Die weit geöffnete Doppelmuschel kann sich, nunmehr auch der Schüsselform genähert, wie ihre Hälften verhalten und deren gerichtete Lage annehmen; so heute an *Mytilus* und *Cardium* zu beobachten, fossil an *Halobia* (S. 113).

Das Folgende bezieht sich auf getrennte Muschelhälften.

Das stabile Gleichgewicht schüsselförmiger Muschelhälften in bewegtem Wasser ist auf dem Strand und ebenso auf dem untergetauchten Grunde, soweit man ihn durch mehrere m Wassertiefe wahrnehmen kann, gewölbt-oben. Wird ab und zu eine von ihnen durch einen Wellenstoß auf die Wölbung gedreht, so dreht sie sich durch den nächsten wieder in die alte, besser unterstützte Stellung zurück (falls sie nicht, in der Nähe der Strandlinie, auf der Wölbung schnell in den Spülsaum weitergetragen wird; S. 106). Daher kehrt auf dem sichtbaren Meeresgrund die Mehrzahl aller Muscheln die Wölbung nach oben, auf der die Wellen abgleiten und dabei den scharfen Auflagerand immer tiefer in den Sand hineindrücken (Fig. 3).

[1]) Das Vorhandensein eines sammelnden Rahmens hätte verhindert, daß manche Beobachtungen immer wieder ohne Kenntnis der Vorgänger von neuem gewonnen werden mußten oder gar unfruchtbar wurden (vergl. Th. Fuchs mit Wirtgen & Zeiler, S. 109 u. 111, ferner S. 137).

[2]) Ber. Naturf. Ges. Freiburg 23, 1921 S. 4. — Unsern Gegenstand, die Lage schüsselförmiger Versteinerungen, berührt diese, im übrigen an Anregungen reiche Arbeit Deecke's „Über die Lage der Versteinerungen im Gestein" nicht.

Diese Erscheinung ist seit Wirtgen & Zeiler (s. S. 111) immer wieder und unabhängig von neuem erwähnt worden. Zuletzt gab sie Weigelt [1]) für das „*Mytilus*-Pflaster" an; sie gilt ebenso für *Cardium, Venus, Tapes, Donax, Tellina, Petricola, Pholas, Scrobicularia, Mya* und wohl für alle Gattungen und Arten der Nordsee, — im Spülsaum jedoch für keine.

Während die Erscheinung sonst als schlechtweg gültig verallgemeinert wird, sehen wir anderseits E. Tietze [2]), nachdem er am Kaspisee die Lage der Cardien als gewölbt-oben erkannt hatte und nun weiter nach der ihm geologisch höchst bedeutsamen Gesetzmäßigkeit der heutigen Muschellagerung forschte, seine Untersuchungen am Lido von Venedig ergebnislos abbrechen. Leider erfahren wir nichts Näheres und können nur vermuten, daß er auf einen der noch zu nennenden Ausnahmsfälle (Schill, Spülsaum oder unregelmäßig gebaute Muscheln) gestoßen ist.

Gewölbt-oben werden die Muscheln übersandet und entziehen sich weiterem Wechselspiel dann ganz. Gräbt man Strandsande auf, besser noch: spült man sie auf [3]) oder kann man ihrer Abblasung durch Sturm [4]) beiwohnen, so findet man, mit 80—90%igem Überwiegen und darüber, die große Mehrzahl aller zur Einbettung gelangten Muscheln regelmäßig mit der Wölbung nach oben.

Ausnahmen gibt es aber doch. Wir haben solche unter folgenden — niemals aber, auch am Mittelmeer, unter anderen — Bedingungen beobachten können:

1) Regelmäßiges Überwiegen der Lage gewölbt-unten im Spülsaum. In einem Saum, der an der höchsten Wasserlinie zu hinterbleiben pflegt und als „Spülsaum" bezeichnet sei, fanden wir oft eine Mehrzahl, mitunter sogar fast alle Muscheln, *Cardium* ebenso wie die große *Mya arenaria* L., gewölbt-unten. Hierhin sieht man nämlich die flachen Spül-

[1]) Steinbruch 14, 1919 S. 230; Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. 72, 1921 S. 277.

[2]) Nord-Persien. Jahrb. geol. Reichsanst. 31, Wien 1881 S. 121.

[3]) Man steche einen Steilrand längs einem Priel; dann besorgt die einlaufende Flut das Spülen.

[4]) Dann wird der Organismengehalt weiter Flächen so, wie er der Versteinerung entgegengeht, aufgedeckt: Fast jede Muschel erscheint gewölbt-oben, auf einem Sockel. Bei Windstärke 11 tanzen freilich die Schalen selber, von *Cardium edule* L. auch die größten, pfeilschnell davon. — Von solchen flächenhaften Naturpräparaten scheint noch keine Abbildung gegeben zu sein; wir selbst müssen uns hier sehr beschränken. Doch ist an der Photographie wenigstens eines senkrechten, abgeblasenen Anschnittes in Dünkircher Strandsanden, die Gosselet (Ann. Soc. géol. du Nord, 29, Lille 1900 Taf. 4) zu anderem Zwecke gab, trefflich zu erkennen, wie allgemein in muschelgespickten Sanden die Lage gewölbt-oben herrscht.

bögen[1]) der auflaufenden Strandwellen aus ihrem Bereich jene ausnahmsweis auf die Wölbung geratenen Muscheln sammeln, die nun auf solch winziger Auflagefläche viel beweglicher geworden sind, gehoben und in großen Sätzen strandwärts gespült werden, wo das unter ihnen abfließende Wasser sie gewölbt-unten zurückläßt (Fig. 4). Bei Windstille nach leichtem SO sahen wir auf Sandplaten s. Wangeroog diesen sonst schmalen Spülsaum gewölbt-unten liegender Muscheln bis 20 m breit werden. Ähnliche Säume können sich an der Niedrigwassergrenze und auf der Schorre dort wiederholen, wo der Meeresboden plötzlich flacher werdend an der Knicklinie das langsam weichende Wasser in einer vorübergehenden Stillstandslage hält.

Bei leichtem Sandwehen, zumal wenn es, wie bei W-Wind oft, gleichzeitig regnet, füllen sich die offnen Höhlungen dieser Muscheln rasch mit Sand, und so sieht man sie mit äolischer Beihilfe auch gewölbt-unten, ohne Umstürzung, zur Einbettung gelangen, was durch das Wasser allein nur bei völliger Stille und ruhigem Schlickfall geschehen könnte. Fossil werden diese Spülsäume abnormer Muschellage bei ihrer Gebundenheit an die jeweils obersten Wasserlinien nur ausnahmsweise werden (S. 113).

2) Regellose Lage.

a. Im Schill, d. h. in der Muschelanhäufung, wo Schale an Schale fast ohne Sediment zusammengespült ist, liegt infolge der gegenseitigen Behinderung alles wirr durcheinander. Scherben treten in solchen Schillen hinter abgerollten Muscheln zurück,[2]) und mitunter sind diese sämtlich unversehrt. Manchmal sind Schille weit ausgedehnt; meist aber sind sie mit Flächen

[1]) Was wir Spülbögen nennen, wird veranschaulicht durch Fig. 2 S. 34 in ANDRÉE, Geologie des Meeresbodens II, Leipzig 1920.

[2]) Etwas anderes ist das bei Helgoland so lehrreich zu dretschende Bruchschill HEINCKE's (Wiss. Meeresunters. 1, 1894 S. 141), das wie dieser Forscher zeigte, durch Kiefer und Darm muschelfressender Fische hindurchgegangen und von Grundströmungen gesammelt worden ist. Es besteht aus scharfen Scherben (mit einzelnen unversehrten Schalen aus dem Darm nichtkauender Räuber) und ist von der Küstennähe unabhängig. Nach VERRIL (Am. Journ. Sci. 1882 S. 450) und J. WALTHER (Einleitung i. d. Geol. als hist. Wiss.; Jena 1893/4, S. 525, 669) beteiligen sich auch Krebse daran.

Auf fossile Bruchschille wies KOERT hin (Jahrb. pr. geol. Landesanst. 21, 1901 S. 197). Der Ausdruck „lumachelle", der meist gebraucht wird ohne die Vergleichsbilder der Gegenwart vor Augen, läßt oft Zweifel darüber, ob Schill oder Bruchschill gemeint ist.

regelmäßiger Einzeleinbettung auf kleinem Gebiet vereinigt, wo stärkerer Strom nahe an schwächerem läuft. Die stärkere Strömung, z. B. in der Stoßkrümmung der Priele, erzeugt, wenn sie überhaupt ablagert, das sandfreie Schill; ebenso entsteht es beim Zusammentreffen zweier bisher fürs Ablagern zu starker Strömungen.

Von dieser im Watt alltäglichen Erscheinung finden wir keine veröffentlichte Abbildung außer auf einer Prielansicht von Schucht[1]). — Man fahre mit einem kalkholenden Schiff hinaus, um zu sehen, welche Schalenmassen in den Schillen vorliegen. C. Möbius[2]) gibt an, daß sie allein für die schleswig-holsteinischen Kalköfen in einem Jahre (1865) 36 444 Tonnen mit zusammen über 182 Millionen Schalen, hauptsächlich *Cardium*, lieferten.

b. Regellose Lage tritt auch dort ein, wo unebener Grund eine ähnliche Behinderung der Schalen wie im Schill verursacht, also auf Geröllboden; vermutlich auch an Korallenriffen.

c. Regellose Lage auf stets engbegrenztem Raum beobachten wir: *α*) wo der Spülsaum mit der normalen Strandfläche kämpft; *β*) wo Byssusmuscheln einander und allerlei andere Schalen zu einem Gespinstklumpen verflochten haben S. 115, 136); *γ*) wo sich Tongerölle mit unterwegs zusammengelesenen Muscheln gespickt haben; die Mehrzahl kehrt hier die Wölbung nach außen, da die mit dem scharfen Rand nach oben liegenden Muscheln beim Einspicken bevorzugt werden (Fig. 2).

Außer diesen Fällen ist regellose Lage der Muschelhälften als Allgemeinerscheinung gar nicht so leicht denkbar, wie es zunächst scheint. Denn wo das Wasser zu still ist, um zu richten, trennt es auch die Doppelmuscheln nicht, noch spült es die vergrabenen Arten aus[3]). Auch für Tiere, die das besorgten, fehlen uns Beispiele.

---

[1]) Intern. Mitteil. f. Bodenkunde, 2, 1912 S. 508 Abb. 14.

[2]) Thierleben usw. in Virchow-Holtzendorff, Samml. gem. wiss. Vortr. 6, Berlin 1871 S. 8.

[3]) Manche Muscheln steigen zum Sterben aus dem Grunde hervor, wie J. Walther im faulenden Meerwasser (Abh. Preuß. Ak. Wiss. Berlin 1910 S. 30) und Drevermann bei austrocknendem Süßwasser beobachtet haben (Ber. Senckenb. Naturf. Ges. 52, Frankfurt 1922 S. 50). Gerade die typische Gräberin *Mya* kann das aber z. B. nicht. Diese kann auch bei Austrocknung nichts anderes tun, als ihre Siphonen unglaublich lang aus dem Schlot herauszustecken und platt auf den Boden zu legen.

Fossil ist also einerseits zu erwarten, daß Muschelhälften häufig regellos gelagert sind. Und so ist es auch. Schille, von dünnen Bänkchen bis zu großer Mächtigkeit, sind in den meisten Formationen sogar das Gewöhnliche. Verbreitet ist die regellose Lagerung auch in den Riffkalken. Ferner scheinen schalengespickte Tongerölle, wie sie schon Meyn fürs Tertiär ins Auge faßte, auch sonst aufzutreten, z. B. im Muschelkalk (S. 140). Endlich stießen wir am Neckarufer im Muschelkalk auf wirre *Gervilleia*-Haufen, mit anderen Schalen untermengt, die durch ihre scharfe seitliche Begrenzung auf den Schichtflächen ganz den Eindruck von losgerissenen Gespinstklumpen dieser Byssusmuscheln machen (S. 136, 115).

Fossil ist aber ebenso zu erwarten, daß Muschelhälften nicht selten auch mit gesetzmäßig übereinstimmender Lage auf den Schichtflächen sitzen werden und daß dann die Wölbung der Mehrzahl nach dem Hangenden zeigt. Es sei denn, daß es sich um den Ausnahmsfall eines Spülsaums handelt, der dann aber auch noch durch andere Anzeichen als solcher erkennbar sein sollte.

Trifft diese erwartete Gesetzmäßigkeit zu, so bietet sich dem Stratigraphen eine beachtenswerte Handhabe zur Klärung zweifelhafter Schichtenlagerung. Ob sie aber zutrifft, ist durchaus strittig und die Handhabe keineswegs gebrauchsfertig. Denn während Keilhack[1]) vom Befund am heutigen Strande aus, aber ohne fossile Belege und ohne auf die entgegenstehenden Bedenken der Literatur gestoßen zu sein, die Lage gewölbt-oben als die gewöhnliche annimmt, verzeichnen Beobachter, die sich gerade an den Erscheinungen auf Schichtflächen verdient gemacht haben, das Gegenteil. So sagt Th. Fuchs[2]), daß bei fossilen Muscheln „fast ausnahmslos . . ihre hohle Seite nach oben, ihre gewölbte aber nach unten gerichtet ist", und ebenso sagt Andrée[3]), „daß dort, wo uns Schichtgesteine mit einer Häufung von Einzelklappen von Muscheln begegnen, die Wölbung dieser Klappen in der Regel nach unten gerichtet ist".

Den Schlüssel für einen derartigen Widerspruch zwischen rezentem und fossilem Befund sieht Andrée darin, „daß solche Gesteine nicht mit eigentlichen Strandbildungen identifiziert werden dürfen". Doch ist, wie oben ge-

[1]) Lehrbuch d. prakt. Geol., 3. Aufl., 1, 1916 S. 52, 59 f.
[2]) Denkschrift. Ak. Wiss., math.-nat. Cl., 62, Wien 1895 S. 380.
[3]) Geologie d. Meeresbodens, 2, 1920 S. 57.

sagt, im heutigen Meer die Lage gewölbt-unten noch nirgends beobachtet worden außer gerade in jenem strandobersten Spülsaum.

Den gleichen Schlüssel glaubt Th. Fuchs nach langer Beschäftigung mit dieser Unstimmigkeit in der bekannten und zunächst jeden verblüffenden Beobachtung gefunden zu haben, daß eine Handvoll Muscheln, in ein Wasserbecken geworfen, ausnahmslos gewölbt-unten auf dem Boden anlangt. „In einer Tiefe, in welcher die gewöhnliche Bewegung des Wassers nicht mehr fühlbar wird", könnte „ein außergewöhnlich heftiger Sturm" die Bedingungen jenes Versuchs schaffen und „die durch die Bewegung des Wassers emporgehobenen Muschelschalen bei ihrem Niedersinken . . mit der Wölbung nach unten gelangen". Die Möglichkeit zu solcher Ablagerung, aber bei stillem Wasser, liegt nun wohl bei anderen Tieren vor, die aus höherem Lebensbezirk zur Einbettung niedersinken (S. 118, 121, 126), kaum aber bei den Muscheln des Benthos, ganz abgesehen davon, daß außergewöhnliche Bedingungen nicht die Regel erklären. Vollends führt die Fortsetzung des Versuchs im Wasserbecken, wenn man das Sediment (Sand) nicht vergißt und die Muscheln stürmisch aufwirbelt, selber dazu, daß beim Ausklingen der Wirbelbewegung sich die Muscheln doch wieder überwiegend gewölbt-oben in den Sand verkriechen.

Diese Strittigkeit macht es also nötig, den fossilen Befund erneut zu betrachten. Dabei müssen wir uns im wesentlichen mit eigenen Beobachtungen begnügen, wie sie uns eben erreichbar sind. In den örtlich-stratigraphischen Schriften wird darüber gewiß noch mancherlei stecken und sich gelegentlich finden; der bisherigen Erörterung durch die genannten Forscher sind daraus jedenfalls keine und auch uns nur sehr wenige Angaben zugänglich geworden. Und doch macht jede Schausammlung die Tatsache so eindrucksvoll, daß Muschelhälften im Gestein recht häufig in ihrer Lage übereinstimmen, zumal bei guter Erhaltung. Nur ist bei Gewinnung dieser Prachtplatten[1]) so wenig wie beim alltäglichen Sammeln auf die Lagerung im Verband geachtet worden, sonst hätten sich jene Gegensätze der Ansichten nicht halten können.

Was lehrt also die Beobachtung im Anstehenden?

Rheinisches Unterdevon. Wo eine übereinstimmende Lage der Muscheln statthat, zeigt in allen beobachteten Fällen in Taunus, Westerwald, Eifel und Hunsrück, die gewölbte Seite nach dem Hangenden. Und selbst in ausgesprochenen Schillen tut das mitunter noch bei dichter und regelloser Packung eine erkennbare Mehrheit der Schalen.

[1]) Oder kennt man z. B. die Orientierung der aus lauter gleichliegenden Hälften von *Trigonia clavellata* Sow. bestehenden Bank von Weymouth in England?

Schon 1854 ist diese regelmäßige Auflage gewölbt-oben (wenn auch für den Strand als ausnahmslos verallgemeinert) von Wirtgen & Zeiler [1]) erkannt und wohl überhaupt zum ersten und in der Literatur einzigen Male stratigraphisch benutzt worden. Leider — angesichts der spekulativen Erörterung von später und heute — ist die methodische Bedeutung dieser Arbeit völlig unbeachtet geblieben, obwohl sie sich bei der damals noch ungeklärten Stratigraphie der Coblenzer Gegend trefflich bewährt hat und sich noch jetzt bewährt, wie uns deren bester Kenner, Herr Prof. Follmann, bei wiederholten Führungen an der Hand seiner eingehenden Spezialkartierung bewies.

Wirtgen & Zeiler beobachteten nämlich, daß die Wölbungen der Schaltiere (Muscheln wie *Pterinaea* und besonders Brachiopoden) nördlich der Lahnmündung nach unten zeigten, und erkannten lediglich daraus die große, mehrere km anhaltende Überkippung der Schichten. Wir besuchten ihre beiden Hauptbelegstellen dafür, die Umgebung der Laubach s. Coblenz und den Schleider Kopf w. Güls (beides Obercoblenz-Stufe; Blatt Coblenz). An der Laubach sind die besten Aufschlüsse an der linken Seite des Dörrbachs, wo außer *Chonetes*-Schill große Platten mit einheitlich abwärts, also hier hangendwärts, gerichteten *Chonetes*-Wölbungen zu sehen sind. Eindrucksvoller entblößen sich im Steinbruch des Schleider Kopfs außer solchen *Chonetes*-Platten überhängende Flächen, auf deren Unterseite die große *Strophomena piligera* Sandb. (vergl. S. 117) zahlreich gedrängt und doch noch auf den qm ohne Ausnahme ihre Wölbung abwärts, gegen das überkippte Hangende, kehrt. Bei normaler Stratigraphie zeigt *St. piligera* immer nach oben. Das überzeugendste Beispiel dafür hat Herr Prof. Follmann am S-Abhang des Allerheiligenberges bei Niederlahnstein aufgefunden, wo *St. piligera* zu Hunderten auf bis 30 qm großen Flächen sitzend, bei wechselnder Lagerung nach wechselnder Richtung, aber stets nach dem Hangenden zeigt.

Muschelkalk. Im Unteren wie im Oberen Muschelkalk Badens, Württembergs und Thüringens finden wir außerhalb, ja auch schon innerhalb der üblichen Schille [2]) die Muschelhälften in übereinstimmender Lagerung, und zwar gewölbt-oben.

Am bequemsten sieht man das im Kocher-Bett oberhalb Tullau (bei der Fähre), wo die Schichten des unteren Trochitenkalks flächenweise freigelegt sind und sich zur Nachprüfung ihrer Oberseite am darüberliegenden Abdruck [3]) sowie zur Beobachtung ihrer eignen Unterseite leicht herausnehmen lassen. Auch hier gibt es wirre Schille, bei denen auf Unter- wie Oberseite der Schicht gewölbte Schalen herausgucken. Doch finden sich selbst in diesen Schillen

[1]) Verh. naturhist. Ver. Rheinl. u. Westf. 1854 S. 463. — Vergl. Follmann, ebenda 1891 S. 125 Anm. (oder Gymn.-Progr. Coblenz 1891 S. 8 Anm.).

[2]) Dazu die eng begrenzten wirren Anhäufungen, die wir S. 115, 136, 140 mit Gespinsthaufen und gespickten Tongeröllen vergleichen.

[3]) Dies ist ratsam, weil die mit der Wölbung aus der Schicht herausschauenden Muschelhälften zuerst mehr in die Augen fallen und leicht eine zu große Häufigkeit vortäuschen, auch wo sie an Zahl schon ausgesprochen hinter den Höhlungen zurückbleiben.

immer wieder Lagen, in denen eine unverkennbare Mehrheit — namentlich ist es *Lima striata* (v. Schl.), die ganz dem Verhalten des heutigen *Cardium* folgt — gewölbt-oben liegt und über das stratigraphische Oben keinen Zweifel lassen würde. Nie trafen wir eine Mehrheit gewölbt-unten[1]). Wohl aber gibt es Bänke, die durch und durch, bis über 90%, aus Muscheln gewölbt-oben bestehen, so daß die Oberfläche fast nur Wölbungen, die Unterfläche fast nur Höhlungen zeigt; solche Bänke bilden, für sich oder gemischt, *Gervilleia socialis* (v. Schl.), *G. costata* (v. Schl.), *Lima striata* (v. Schl.), *Pecten discites* (v. Schl.).

In O. M. Reis' [2]) Monographie des fränkischen Muschelkalks finden wir nur an einer Stelle (S. 69) eine Bestätigung dieses Verhaltens, während es für den Thüringer Wellenkalk von B. v. Freyberg [3]) um so ausdrücklicher als allgemeine Tatsache festgestellt wird.

Jeder der beiden Forscher führt aber einen Fall von Einbettung gewölbt-unten an, (Reis für *Myophoria*, v. Freyberg für *Gervilleia socialis*); über diese Ausnahmen, die einzigen uns aus der Formation bekannten, ist später (S. 115 f.) zu reden.

Obere Kreide. Die gleiche Regelmäßigkeit läßt sich im Quadersandstein, namentlich an den häufigen *Pecten*-Schalen, beobachten, die oft über riesige Schichtflächen ihre Wölbung nach dem Hangenden richten. Das hat sich bei der Aufnahme Niederschlesiens, wie uns Herr Geheimrat Kühn vorführte, als ein verläßliches und bei der häufigen Steilstellung der Schichten besonders willkommenes Kennzeichen der stratigraphischen Altersfolge bewährt.

Sehr schön sahen wir das im Steinbruch an der Teufelsmauer, links des Bobers bei Bhf. Mauer-Waltersdorf (Bl. Altkemnitz), wo senkrecht stehende Schichtflächen des Cenoman-Quaders, mit so gelagerten Steinkernen von *Pecten asper* Lam. lose bestreut, meterhoch aufgeschlossen sind.

In allen diesen Fällen entspricht also der fossile Befund ganz den Verhältnissen auf dem heute der Beobachtung zugänglichen Meeresboden: Muschelhälften liegen, wenn gerichtet, gewölbt-oben. Während sich dadurch die Erwartung Wirtgen & Zeiler's und Keilhack's insoweit bestätigt, wird den Angaben Th. Fuchs' trotz ihrer Bestimmtheit der Boden entzogen.

Th. Fuchs hat sich offenbar täuschen lassen, und zwar, wenn nicht schon im Aufschluß beim Sammeln, entweder durch Spülsäume oder durch regelwidrig reagierende Ausnahmsmuscheln (vergl. S. 113—116) oder, wie es nach dem Zusammenhang scheint (S. 379), durch die geschlossenen Doppelschalen, deren gute Erhaltung auf der Unterseite der Schichten er rühmt, und die hier

[1]) Außer auf den S. 115 erwähnten Brocken einer Bank.

[2]) Geogn. Jahreshefte, 22, München 1910.

[3]) N. Jahrb. f. Min., B. B. 45, 1921 S. 238.

ja notwendig mit einer ihrer gewölbten Klappen heraustreten. Wir sammelten z. B. bei Tullau solche leicht zu mißdeutende Muschelkalkplatten, deren Unterseite ganz mit Wölbungen bedeckt sind; dies sind dann aber durchaus Doppelschalen, meist sogar Lagen von zweiklappigen Brachiopoden *(Terebratula)*.

Th. Fuchs' gleichlautende Angaben über die Lage der Schnecken und Trilobiten (vergl. S. 118, 119) sind augenscheinlich nicht im Anstehenden gewonnen sondern an Sammlungsplatten, die er unter Verallgemeinerung seiner unrichtigen Auffassung der Muschellage nachträglich zu orientieren versucht haben wird.

Wird das Gegenteil somit zur Regel, so gibt es — aber als Ausnahmen — doch Fälle, wo die Muschelschalen im Sinne von Fuchs und Andrée übereinstimmend mit der Wölbung nach dem Liegenden gerichtet sind.

Zu erwarten ist diese Muschellage gewölbt-unten ja nach dem heutigen Befund S. 106) als Wirkung des Spülsaums, der schon in der Gegenwart auf schmale Linien gegenüber weiten Flächen gewöhnlicher Einbettung beschränkt, fossil noch mehr als Ausnahme zurücktreten wird. Zu fehlen scheint er aber nicht.

Einen fossilen Spülsaum erblicken wir nämlich in der von Abel [1]) beschriebenen Lunzer Platte (Ob. Alp. Trias), auf der *Halobia* mit mehreren Hundert junger Doppelschalen zu sehen ist, die fast sämtlich gewölbt-unten eingebettet sind. Infolge ihrer weit klaffenden Öffnung ist ihr Verhalten wie bei schüsselförmigen Muschelhälften zu beurteilen. Es ist uns eine willkommene Bestätigung, daß Abel ebenfalls zu der Vorstellung einer Spülbildung an der Uferlinie gekommen ist und daß er diesen Schluß nicht etwa aus der Auflage der Muscheln sondern aus anderen Anzeichen zog (Zweiklappigkeit und Öffnung der Muscheln [2], Todeskrümmung eines begleitenden Fisches).

Andere Fälle von Einbettung gewölbt-unten lassen sich jedoch nicht auf den gewöhnlichen Spülsaum zurückführen. Ihre flächenweite Verbreitung verbietet es.

So sahen wir im Quadersandstein [3]) vielfach Bänke mit

[1]) Foss. Flugfische. (Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 56, Wien 1906 S. 13, 14.

[2]) Es spricht nichts dagegen, daß die Muscheln lebend ausgespült wurden und erst am Einbettungsort starben; doch zwingt ihre Zweiklappigkeit und Öffnung auch nicht zu dieser Annahme. Wir beobachteten an gezeichneten Schalen von *Mytilus* und *Cardium*, daß sie sich in zweiklappigem, geöffnetem Zustand mehrere Tage lang in der Brandung hielten und in dieser Zeit längere Wege (wohl mehr als die beobachteten einigen Hundert m) zurücklegten.

[3]) Zuletzt im niederschlesischen Turon-Quader, unter Führung von Herrn Geheimrat E. Zimmermann I, an der Eisenbahn zwischen Neuländel und Hermsdorf (Bl. Schönau).

Exogyra columba DESH. erfüllt, wovon die meisten gewölbt-unten eingebettet sind.

Wie im Anstehenden liegen z. B. die prächtigen Schausammlungsplatten mit *Exogyra columba* von Dippoldiswalde?

In ebenso überwiegender Lage gewölbt-unten fanden wir *Gryphaea arcuata* LAM. in den liassischen Gryphitenbänken am Jägerhof bei Stuttgart. Herr Dr. F. BERCKHEMER hatte die Freundlichkeit, unsre Erinnerung durch einen Besuch des Steinbruchs nachzuprüfen. *Gryphaea*, schreibt er etwa, liegt hier, soweit nicht enggedrängte Häufung die Lage unregelmäßig macht, überwiegend mit der Wölbung nach unten, und zwar sowohl innerhalb einer Tonschicht wie an der Grenze einer über dem Ton folgenden Kalkbank, deren Unterseite also die Wölbungen zeigt (Lage innerhalb des Kalkes nicht festzustellen).

An anderen Fundorten verhält sich *Gryphaea arcuata* jedoch gerade umgekehrt und weist überwiegend mit der Wölbung nach oben. In solcher Lage fanden sie RÜGER[1]) in der Langenbrückener Senke und die Herren B. BUTZ und W. HUSS[2]) bei Schwäbisch-Gmünd. In diesen Fällen entspricht also die Lage der Gryphaeen, gewölbt-oben, dem, was bei Muscheln Regel ist.

Wenn in den zuerst genannten Fällen *Exogyra* und *Gryphaea* die regelwidrige Auflage gewölbt-unten einnehmen, beides ähnlichgebaute Muscheln mit übergreifendem Schnabel, so liegt es nahe, auf diese morphologische Besonderheit die Neigung zu solchen Abweichungen zurückzuführen. Ihr Bau erleichterte[3]) es wohl diesen, im Alter frei auf dem Grunde liegenden Ostreiden, die gewiß günstigere Lage gewölbt-unten und deckel-oben auch in bewegtem Wasser beizubehalten. Unsre

[1]) In einer Schicht, wo sie besonders groß werden und den Deckel besitzen. In einer anderen Schicht, wo sie ausnahmslos ohne Deckel sind, haben sie ganz verschiedene Lage. (Die Rhät-Lias α-Ablagerungen der Langenbrückener Senke. Diss. Heidelberg, 1922, S. 51, 38).

[2]) Beiden Herren, die das in drei Steinbrüchen bei Straßdorf-Gmünd feststellten, bin ich für ihre freundliche Auskunft sehr dankbar.

[3]) Dahingestellt, ob das Tier selbst auf seine Lage Einfluß ausüben und sich, auf den Deckel gestürzt, aus eigner Kraft wieder auf die Wölbung zurückbringen konnte. Dahingestellt somit auch, ob man beim Jägerhof an erhaltene Lebensstellung im Gegensatz zur mechanischen Ausrichtung bei Gmünd usw. denken darf. Bei *Gervilleia*, deren Schalenhälften gewöhnlich gewölbt-oben, mitunter aber auch mit ebenso großer Übereinstimmung gewölbt-unten liegen, kommt jedenfalls für beide Möglichkeiten nur eine mechanische Ausrichtung in Betracht.

Meere, denen es an entsprechend gebauten Muscheln fehlt, versagen hier. Versuche könnte man hier nur an Modellen und Exoten wenn nicht Fossilien machen.

Vermutlich lüftet der Schnabel, indem er eine satte Auflage gewölbt-oben durch Schrägstellung verhindert, die Muschel für darunterfassende Wirbel, die sie umdrehen und so die Lage gewölbt-unten weniger labil machen. Dabei wirkt der nach außen gerückte Sitz des Schwerpunktes mit. Keinen Einfluß auf die Lage dieser fast konkav-konvexen Muscheln scheint es zu haben, ob die flache Deckelklappe abgefallen ist oder nicht. Denkbar wäre ein Einfluß des Sediments, z. B. ob seine Festigkeit (dichtgepackter Sand, verhärtender Kalkschlamm) das Einbohren des Schnabels erschwert.

Eine hierher gehörige Beobachtung und Erwägung hat v. FREYBERG (a. O. S. 239 Taf. 6) an einem Thüringer Vorkommen von *Gervilleia socialis* (v. SCHL.) angestellt.

Er fand deren Schalen gewölbt-unten auf der Unterseite einer durchgehenden Bank, während auf der Oberseite ein' *Myophoria*-Pflaster regelrecht gewölbt-oben lag. „Die Schale von *Gervilleia* hat jedoch einen wellig gebogenen, auf- und absteigenden Rand, und dessen Unterstützungspunkte liegen so ungünstig zum Schwerpunkt, daß die Schalenhälfte in umgekehrter Stellung fester liegt".

Aber auch bei *Gervilleia* ist, wie wir feststellen, diese Auflage gewölbt-unten keineswegs allgemein und nicht einmal gewöhnlich. Sowohl an den Neckar-Hängen zwischen Wimpfen und Haßmersheim, namentlich aber im Kocher-Bett bei Tullau sahen wir *G. socialis* ganz überwiegend gewölbt-oben [1]). Untergeordnet trafen wir am Neckar *G. socialis* auch regellos, wobei es sich teils um Schill, teils (bei sehr enger Begrenzung der Muschelhaufen, S. 136, 140) um gespickte Gerölle und Byssusgespinste handeln mag. Doch fanden wir hier auch Brocken einer Bank, die auf jeder Schichtfläche die (meist linken) Schalenhälften von *G. socialis* mit der Wölbung heraustreten ließ; hier muß also eine Schicht mit einer *Gervilleia*-Lage gewölbt-unten, wie in v. FREYBERG's Fall, begonnen, dann aber mit einem regelrechten *Gervilleia*-Pflaster gewölbt-oben abgeschlossen haben. Um an einen Spülsaum zu denken, ist v. FREYBERG's Vorkommen — das dadurch, daß es

[1]) Eine 2 cm dicke Bank von Tullau besteht z. B. nur aus *G. socialis*, durch und durch gewölbt-oben, so daß die Oberfläche mit den Wölbungen, die Unterfläche mit den Höhlungen dicht bedeckt ist. (Handstück aus dem Anstehenden in unserer Sammlung).

zur Ausnahme wird, an Anziehung nichts verliert — wohl zu ausgedehnt; an seinen Aufschlüssen sollte man am ehesten weitere Klärung erwarten.

Exogyra, *Gryphaea* und *Gervilleia* sind demnach bis auf weiteres alle drei als infolge ihres Baus stratigraphisch weniger zuverlässige Muscheln [1]) anzusehen, die zwar im allgemeinen der Regel gehorchen, aber gewissen, auf die Einbettung gewölbt-unten hinzielenden Einflüssen leichter nachgeben.

Noch einen zweiten Fall von Auflage gewölbt-unten bei einer sich sonst regelrecht einbettenden Muschel können wir einstweilen nicht erklären. Reis (a. O. S. 111, 69) gibt für die Myophorien der fränkischen Myophorienschichten an, sie lägen „mit den Schalenwölbungen häufigst nach unten gekehrt, als in ruhiger, vielleicht dickschlammiger Wasserbewegung niedergesunkene Schälchen", unter Hinweis auf Th. Fuchs' „Niedersinken aus der Schwebe". Da wir *Myophoria* in Württemberg stets gewölbt-oben fanden, was auch gerade für die Myophorienschichten in ganz Thüringen von v. Freyberg ausdrücklich angegeben wird, so können keine im Bau der *Myophoria*-Schale waltenden Besonderheiten sondern nur äußere Ursachen im Spiele sein. Jenes Niedersinken können wir uns wie S. 110 gesagt, nicht als solche Ursache vorstellen. Als solche kennen wir in der Gegenwart nur den Spülsaum, wissen aber nicht, ob derartiges nach den Fundumständen in Betracht kommt.

Die Bedingungen der Muscheleinbettung sind also weder so schlechthin durch einen Blick auf den nächsten Strand erschöpft (Wirtgen & Zeiler u. a.), noch bleibt ihre Beobachtung am Meeresboden ergebnislos (Tietze), noch steht der fossile Befund in aussichtslosem Widerspruch zur Gegenwart (Th. Fuchs, Andrée). Es enthüllt sich einerseits, rezent wie fossil, eine nicht mehr zu bestreitende Regel. Anderseits zeigt sich mehr als eine Möglichkeit zu Ausnahmen, und weitere Beobachtungen im Steinbruch wie am Meere und namentlich auch an warmen Meeren mit reicherer Formenwelt sind noch erforderlich, um alle Gesetzmäßigkeiten der Einbettungslage klarzustellen und stratigraphisch eindeutig zu machen. Das Wesentliche scheint uns bereits beim Stand unsrer heutigen Kenntnis gesichert und läßt sich zu folgendem Ergebnis zusammenfassen:

1. Regelmäßig gebaute Muschelhälften, d. h. von Schüsselform mit in einer Ebene liegendem Rand, zeigen mit der Wölbung der Mehrzahl heute nach oben und fossil nach dem Hangenden.

[1]) Eine stratigraphisch zuverlässige Muschel im Muschelkalk ist, wie erwähnt (S. 112), *Lima striata* (v. Schl.), die wir mit ähnlichem Überwiegen wie unsere Cardien am Strande gewölbt-oben fanden.

Im Schill, in Konglomeraten und Riffkalken, im Byssusgespinst und in gespickten Geröllen, liegen sie ungerichtet durcheinander.

Die Lage gewölbt-unten ist von ihnen heute nur im Spülsaum bekannt und fossil nur ausnahmsweise zu erwarten, wo ein solcher Spülsaum erhalten ist.

2. Abweichend gebaute Muscheln können sich abweichend verhalten. Z. B. zeigen Schalen mit stark übergreifendem Wirbel oder mit einem die Höhlung beim Aufliegen nicht abschließenden Rand mitunter mit der Wölbung der Mehrzahl nach dem Liegenden.
3. Die Lage der fossilen Muscheln entspricht derjenigen ihrer morphologischen Gegenstücke am heutigen Strand. Sie ist stratigraphisch verwertbar, doch unter paläontologischer Kritik.

B. Brachiopoden

Brachiopoden verhalten sich wie Muscheln von ähnlichem Bau. Der Nachteil, daß sie häufiger geschlossene, also besaglose Doppelschalen verblieben sind[1]), wird durch die größere Zahl konkav-konvexer Formen gemildert, die sich schon in diesem Doppelzustand der richtenden Wellenwirkung fügen können. Schüsselförmige Brachiopodenhälften liegen jedenfalls überwiegend gewölbt-oben.

Am häufigsten ist das im Rheinischen Unterdevon an den Arten der Gattung *Chonetes*, besonders an locker verteilten Schalen von *Ch. dilatata* F. Röm., zu beobachten. Nicht selten ist auch noch in den gewöhnlichen, wirrgepackten *Chonetes*-Schillen ein solches Überwiegen der Auflage gewölbt-oben ersichtlich.

Als das stratigraphisch wichtigste und entscheidende Brachiopod hat sich im Obercoblenz *Strophomena piligera* Sandb. bewährt (S. 111), deren ansehnliche Größe und Häufigkeit bei seltenerer Schillhäufung die Beobachtung begünstigen, zumal ihre konkav-konvexe Gestalt sowohl die Doppelschale wie jede Schalenhälfte der normalen Orientierung fügsam gehorchen läßt. Man braucht hier also nicht die Doppelschalen als solche festzustellen und von der Bewertung auszuschließen, sondern alle auftretenden Schalen sind gleich beweiskräftig.

[1]) Vergl. das S. 113 über die Terebratel-Bänke von Tullau Gesagte.

C. Schnecken

Der schüsselförmigen Muschelschale ähnlich sind die bei mehreren Schneckenordnungen auftretenden Napfgehäuse; also wird auch die entsprechende Einbettungslage für sie gelten.

Hier besteht, wenn auch zunächst nur theoretisch, noch jene andere Möglichkeit, die wir S. 110 für die dem Benthos angehörigen Muscheln bestritten, die aber für die Napfschnecken in ihrem häufigen Algenleben[1]) gegeben ist: Finden Napfschnecken den Tod auf der Alge, so müssen sie, wenn der Weichkörper die Schüsselform der Schale nicht beeinträchtigt, gewölbt-unten auf dem Grunde anlangen. Es wird aber regungsloses Bodenwasser — wie es unter Sargasso gegeben sein könnte — nötig sein, um die Einbettung gewölbt-unten ohne Rückkehr in die stabile Stellung gewölbt-oben zu ermöglichen.

Was die normalen Gehäuse anlangt, so ist auch für sie ein der Schüsselform der Muscheln entsprechendes Verhalten zu erwarten: also Öffnung nach unten, Spitze oder Rücken nach oben, — wenn überhaupt eine bestimmte Auflage bevorzugt ist (turmförmige Schnecken liegen in beliebiger Richtung längs). Th. Fuchs (a. O. 380) will allerdings *Trochus*, *Cassis*, *Murex*, *Fusus* usw. stets gerade umgekehrt mit der Öffnung nach oben, die gewölbte Seite nach unten beobachtet haben, also entgegengesetzt wie am Strande[2]). Wir haben keine genügende Gelegenheit zur Nachprüfung, glauben aber auch hier an den S. 119 Anm. angegebenen Irrtum Fuchs'.

D. Arthropoden

Krustenteile wie das Kopfbrustschild der Xiphosuren, die losen Köpfe und Schwänze, aber auch die ganzen Panzer der Trilobiten und mancher Isopoden stellen ebenfalls oft Schüsseln dar, namentlich in leerem Zustand (Häute und ausgefressene Leichen, was ja wohl ein gewöhnlicher Einbettungszustand der beinlos erhaltenen Trilobiten ist). Zugänglichkeit für die richtenden Einflüsse der Wasserbewegung, wie solche auf die Muscheln einwirken, ist also zu erwarten.

---

[1]) Man denke an die für die Laminarien Helgolands bezeichnende Patellide *Helcion*.

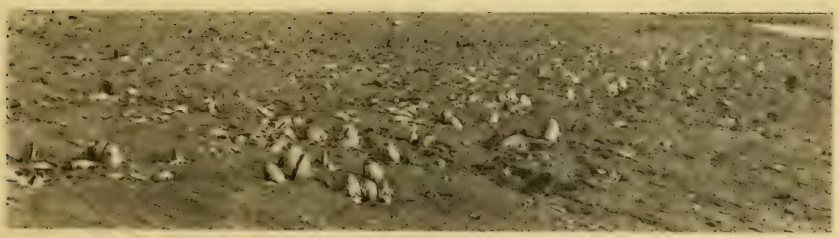
[2]) Bei *Aporrhais pes-pelecani* ist z. B. beobachtet, daß die leiseste Wellenbewegung genügt, um das auf den Rücken gelegte Tier rein mechanisch wieder in die normale Lage, Öffnung-unten, zurückzubringen (J. Walther a. O. 1893/4 S. 75).

1

2

4

3



5

Rud. Richter phot. 1919—1922 *Werner u. Winter Frankfurt a. M.*

Rud. Richter: Flachseebeobachtungen III-VI

Tatsache, wie bei den Muscheln, ist auch bei den Trilobiten, daß die Schausammlungsplatten häufig eine auffallend, ja mitunter fast ausnahmslos übereinstimmende Lage der Schilder zeigen [1]). Trotz solch handgreiflicher Gesetzmäßigkeit ist aber auch bei keiner dieser Trilobitenplatten die stratigraphische Orientierung bekannt; sie war auch durch briefliche Erkundigung in ihren, für uns z. Z. unzugänglichen Fundländern nicht zu erfahren (bis auf die S. 124 angeführte Mitteilung).

Die Angabe Th. Fuchs' (a. O. S. 380), Trilobiten lägen allgemein gewölbt-unten, ist an keinem Fundort gewonnen, sondern nur eine theoretische Deutung der Sammlungsplatten selbst, und zwar nach Analogie seiner irrigen Auffassung der Muschellage. Die Angabe ist also, selbst wo sie zufällig zutrifft, wertlos.

Nur bei fünf auffallenden Vorkommen ganzer Tiere hat die Literatur auf die Einbettung geachtet, von denen zwei die berühmten Fundstellen beintragender Trilobiten Trenton Falls und Rome, drei die beinlosen Panzer von *Paradoxides* in Wales, *Isotelus* in Ohio und *Harpes* bei Gerolstein betreffen. Es empfiehlt sich, die Vorkommen ganzer Tiere mit Beinen, ganzer Panzer ohne Beine und loser Panzerteile gesondert zu betrachten.

Ganze Trilobiten mit erhaltenen Beinen.

Bei Trenton Falls, N. Y., fand Walcott [2]) eine Lage vollständiger Trilobiten, die z. T. mit Beinen erhalten waren, ganz überwiegend auf dem Rücken, gewölbt-unten, eingebettet: von 1160 *Ceraurus pleurexanthemus* Green 1110 und die Begleiter *Acidaspis* (40 Stück), *Calymene*, *Proetus*, *Asaphus*, *Dalmanites* sogar sämtlich.

Bei Rome, N. Y., stellte Beecher [3]) im Utica-Schiefer fest, daß die beintragenden Tiere von *Triarthrus becki* Green ebenfalls „fast alle" gewölbt-unten lagen.

An dem dritten Weltfundort von Beintrilobiten, dem Burgess-Paß am Mt. Stephen, Brit. Columbia, konnte beim Sammeln nicht

[1]) *Dalmanites socialis* Barr., Untersilur, Wraz, Böhmen; *Peltura scarabacoides* Wahl., Oberkambrium, Öfvertorp am Hfarfsberg, Schweden; *Agnostus pisiformis* L. in kambrischen Geschieben (Fig. 7 S. 56 im 45. Bericht Senck. Naturf. Ges., Sonderheft, Frankfurt 1914); *Ellipsocephalus hoffi* Schloth., Mittelkambrium, Ginetz, Böhmen. Und viele andere mehr, wenn man zur Berichtigung des Zufalls Platten von genügender Größe beobachten kann.

[2]) Ann. Lyc. Nat. Hist. N. Y. 11, 1876 S. 156, 199.

[3]) Americ. Geologist, 13, 1894 S. 40.

auf die Lage geachtet werden. WALCOTT [1]) vermutet hier die gleiche Einbettung gewölbt-unten. Außer der Analogie spräche die Lage der Beine dafür. — Zu erklären hätte WALCOTT dann die splitternde, nach Fraß nicht aussehende Eindrückung der Glatze, die er (S. 180) an *Neolenus* „bei allen außer einem Stück", also auch bei den beintragenden, feststellt und die auch an anderen, sonst unversehrten Burgess-Trilobiten auffällt (in unsrer Sammlung z. B. an *Bathyuriscus rotundatus* ROM. und *Dorypyge (Kootenia) dawsoni* WALC.). Die nächste Ursache würden wir an sich in der Sedimentlast, also in der Einbettung gewölbt-oben, suchen.

Die Ursache für diese Einbettung gewölbt-unten erblickt WALCOTT [2]) mit H. HICKS in den Verwesungsgasen, die den Weichkörper der bäuchlings gestorbenen Tiere so erleichterten, daß sie sich bei leisen Wasserbewegungen auf den durch den Panzer schwereren Rücken gedreht hätten. Versuche über diese Möglichkeit sind nicht gemacht.

Bis dahin hatte WALCOTT [3]) angenommen, daß sich darin noch die Rückenlage erhalten habe, in der die Trilobiten schwimmend gestorben wären.

Dem hatte sich AGASSIZ [4]) angeschlossen und die Rückeneinbettung als die erhaltene Lebens- und Häutungsstellung der Trilobiten erklärt. Dabei teilte er eine zugleich für die Erhaltung der Xiphosuren zu beachtende Wahrnehmung mit. Er fand nämlich die bei der Häutung abgeworfenen *Limulus*-Schalen, welche die Ebbe oft zu Hunderten am Strande zurückließe, überwiegend auf dem Rücken liegen und erklärte das damit, daß *Limulus* in der Rückenlage schwämme und sich auch so häute. — Die geringste Wasserbewegung soll aber nach anderen Berichten [5]) einen auf den Rücken gefallenen *Limulus* wieder auf den Bauch kehren. Uns erinnert der Befund AGASSIZ' so sehr an den Muschel-Spülsaum (S. 106, Fig. 4), daß sein Versuch, darin die erhaltene Häutungsstellung zu sehen, nachgeprüft werden solite.

Die erhaltene Todeslage, gewölbt-oben, ist ja bei den Solnhofer *Limulus* bekannt; der Tod ist hier aber unter besonderen Umständen erfolgt.

Jene Beziehung zwischen Lebensweise und Einbettung der Trilobiten besteht jedenfalls nicht. Denn wenn sie schwimmend starben, wie BEECHER (a. O.) gelten ließ, dann mußten sie aus jeder Ausgangsstellung gewölbt-unten anlangen (vergl. S. 110). Vermutlich starben sie aber versteckt (wie *Asellus*), vergraben und meistens eingerollt.

---

[1]) Smiths. Misc. Coll. 67, Nr. 4, 1918 S. 121.

[2]) Bull. Mus. Comp. Zool. 8, 1881 S. 213. — Ebenso a. O. 1918 S. 120.

[3]) a. O. 1876 S. 159. — Aber zur Erklärung der Hypostom-Augen wieder aufgenommen in Smiths. Misc. Coll. 53, Nr. 6, 1910 S. 241.

[4]) Americ. Journ. Sci. (3), 15, 1878 S. 75.

[5]) J. WALTHER a. O. 1893/4 S. 76.

Dennoch wird es in anderem Sinne, als Walcott meinte, an solch niedersinkenden Trilobiten nicht gefehlt haben, da viele wohl, wie ähnliche Meeresisopoden, auf und zwischen Algen lebten und auf diesen, wenn auch nicht starben, so doch sich häuteten (so auch *Asellus*). Doch hätte das nur unter seltenen Umständen in stillem Wasser auch zur Einbettung gewölbt-unten führen können.

Einfacher als solche Drehung ist eine andere, von Beecher (a. O.) gegebene Vorstellung, bei der übrigens die Verwesungsgase wohl auch beteiligt [1]) waren. Starben Trilobiten nämlich eingerollt, so mußte die Leiche „beim Aufrollen notwendig auf den Rücken zu liegen kommen". In der Tat finden sich gerade die Trilobiten von Trenton Falls noch teilweise gerollt (Walcott 1918 S. 120).

Todesstellung und Todesfolgen, also wenn nicht biologische, so doch thanatologische und nicht äußerlich-mechanische Ursachen, können jedenfalls die Lage der ja nachweislich im Besitz ihres Weichkörpers eingebetteten Bein-Trilobiten veranlaßt haben. Die Erhaltung einer nur von innenher bedingten Lage erfordert freilich außergewöhnlich stilles Wasser. Aber etwas ganz Außergewöhnliches und gerade für Stillwasser Sprechendes sind ja die Vorkommen von Bein-Trilobiten überhaupt. (Bei Trenton Falls eine etwa 1 Zoll [2]), bei Rome eine weniger als 10 mm [3]) dicke Lage; beide im Streichen engbegrenzt, inmitten von Schichten, die an beinlosen und gewöhnlich zerfallenen Panzern [4]) derselben Trilobiten überreich sind).

Ganze Trilobiten ohne erhaltene Beine.

Hierüber liegen drei Beobachtungen in der Literatur vor:

Paradoxides wurde mit 18 Zoll langen Panzern im Kambrium von Wales durch H. Hicks [5]) gewölbt-unten gefunden. Dies war die Gelegenheit, bei welcher der Gedanke an die umdrehende Wirkung der Verwesungsgase ausgesprochen wurde.

Ebenso sind von *Isotelus* die großen, unzerfallenen Panzer

[1]) Vergl. Pompeckj, Schrift. phys.-ökon. Ges. Königsberg 1891, Ber. S. 46. — Jahrb. geol. Reichsanst. 45, Wien 1895 S. 556.

[2]) Walcott a. O. 1918 S. 120.

[3]) Schuchert in Raymond, Mem. Connecticut Ac. Arts a. Sci., 7, New Haven 1920 S. 5.

[4]) Deren Einbettungslage ist anscheinend nicht beobachtet (Walcott a. O. 1881 S. 211 und 1918 S. 119).

[5]) Nach Walcott a. O. 1881 S. 213 und 1918 S. 120. Eine Arbeit von Hicks wird nicht genannt. Briefliche Mitteilung an Walcott?

der untersilurischen Richmond-Schichten in Ohio, von denen man 10—15 Stück (in einer Länge bis 36,8 cm) aufgefunden hat, sämtlich gewölbt-unten eingebettet; und zwar in Ton [1]).

Harpes macrocephalus Goldf. zeigt uns das entgegengesetzte Verhalten. Seine vollständigen Panzer in den mitteldevonischen Crinoidenschichten von Gerolstein (Auburg und Heiligenstein) liegen sämtlich auf dem Bauch, gewölbt-oben. Dies läßt sich hier einmal wirklich noch nachträglich in der Sammlung feststellen, da der Rumpf, am Nacken meist gelöst, durch sein Absinken [2]) auf die Ebene des Saumes das ehemalige Unten anzeigt.

Die breite Auflagefläche des wagerechten Saumes brachte aber vielleicht für *Harpes* besondere Einbettungsbedingungen, die ihn zu keinem geeigneten Beispiel für eine Regel machen. Umgekehrt wird auch durch das entgegengesetzte Verhalten der *Isotelus* von Foerste und der *Paradoxides* von Hicks noch keine Regel sichtbar. Es wäre wichtig, die Einbettungslage von *Paradoxides* in Böhmen (Ginetz, Skrey usw.) oder von *Ellipsocephalus hoffi* zu erfahren, welch letzterer sich auf großen Sammlungsplatten ebenfalls oft fast durchweg in übereinstimmender Lage zeigt.

Bei ganzen beinlosen Panzern sind überhaupt schon von vornherein verschiedene Möglichkeiten denkbar. Sie können ihren Weichkörper erst verloren haben ,nachdem dieser, ähnlich wie bei den Bein-Trilobiten, die Einbettungslage bereits beeinflußt hat. Sie können aber auch schon leer (gehäutet oder ausgefressen) eingebettet und, wie die losen Panzerteile, nur äußeren Einflüssen, nämlich der Bewegung im Wasser, unterlegen sein. Im ersten Falle ist die Lage gewölbt-unten möglich, im letzten und wohl gewöhnlichen Falle ist sie es nur als Ausnahme — bei sinkenden Häuten — und die Lage gewölbt-oben ist die allgemein wahrscheinliche.

Mit solcher Auflagerung ganzer Panzer gewölbt-oben rechnet auch Pompeckj [3]), wenn er die sattelförmige Niederbiegung des Rumpfes, wie sie besonders bei hochköpfigen und -schwänzigen Gattungen wie *Illaenus* oft zu beobachten ist, auf die von oben wirkende Sedimentlast zurückführt. In der

[1]) Foerste, Bull. Scientific Laboratories Denison University, 19, Granville 1919 S. 67, 71.

[2]) Rud. Richter, Beitr. III: Harpes. (Abhandl. Senck. Naturf. Ges. 37, 1920 S. 208 Textfig. 3c, Taf. 17 Fig. 16.

[3]) a. O. 1895 S. 557.

Tat ist die gleiche Durchbiegung dem gleichgebauten *Goldius brogniarti* Barr. häufig widerfahren, während sie die flachen *Goldius*-Arten zu verschonen scheint, — eine Stütze für Pompeckj, wenn er an eine, innerlich bedingte, Todeskrümmung in diesem Fall nicht denken will.

Lose Panzerteile (und unvollständige Panzer).

Hier besteht kein Zweifel, daß nur äußere mechanische Einflüsse gewaltet haben.

Schon an der Abhängigkeit der Lage vom Krümmungsradius läßt sich das mitunter verfolgen. Während ausgesprochen halbkuglig gewölbte Schilder wie die Köpfe und Schwänze von *Peltura* gern eine, oft bis auf geringe Ausnahmen (am Hfarfsberg 3—5%) durchgehende Einseitigkeit der Auflage zeigen, die auf allen Schichtflächen solcher Gesteinsstücke verblüffend wiederkehrt, tritt bei den fast zur Scheibe abgeflachten Schwänzen vieler *Goldius*-Arten[1]) die Bevorzugung einer bestimmten Auflage zurück. Und wo bei einer Art der Kopf schüsselförmig, der Schwanz aber flach ist, liegen auf derselben Schichtfläche die Köpfe vorherrschend unter sich übereinstimmend, die Schwänze dagegen regellos rücklings und bäuchlings.

So bei den kambrischen Trilobitenplatten von Yen-tsi-yai, Schantung. Gleich deutlich wie auf der Frankfurter Platte (Rud. Richter, a. O. 1914 S. 53 Fig. 5) kommt dies nach der Abbildung auf der Berliner (Monke, Jahrb. Pr. geol. Landesanst. 23, 4, 1903 Taf. 9) und der Londoner Platte (H. Woodward, Geol. Mag. 1905, S. 255 Taf. 13) zum Ausdruck; weniger auf den Abbildungen der Pariser (Bergeron, B. S. G. F. 1899 Taf. 13) und Washingtoner Platte (Walcott, Research in China, 3, 1913 Taf. 11).

Bewegung des Wassers hat bei den unvollständigen oder ganz zerfallenen Panzern offenbar die Orientierung vollzogen, — wo eine solche überhaupt eingetreten ist; denn sie können auch mit einer an das Schill (S. 107) erinnernden Regellosigkeit durcheinander liegen. Schon der Zerfall selbst spricht für die Wasserbewegung. Mitunter tut dies auch das Sediment, z. B. der Sand der D-Quarzite Böhmens[2]) mit ihren Dalmaniten.

[1]) Z. B. *Goldius flabellifer* Goldf. und *scaber* Goldf. im Eifler Mitteldevon. Bei *G. palifer* Beyr. im Konjepruser F_2 wird, wie bei den dortigen Köpfen von *Harpes venulosus* Corda, die Regellosigkeit schon durch den unebenen Grund des Riffs verursacht (S. 108).

[2]) Diese Quarzite bergen *Dalmanites socialis* bei Wesela in zerfallenem Zustand und anscheinend ziemlich regelloser Lage, bei Wraz aber in ganzem Zustand und hier auf unseren großen Platten in durchweg übereinstimmender Lage. Ein Vergleich der Einbettungsweise an beiden Fundorten wäre wünschenswert; vermutlich ist sie auch für die ganzen Panzer von äußeren Ursachen bestimmt und zwar gewölbt-oben.

Noch bei keinem Vorkommen zerfallener Trilobiten, selbst wo eine so überwältigende Mehrheit in ihrer Lage übereinstimmt wie etwa am Hfarfsberg, weiß die Literatur, ob diese Mehrheit gewölbt-unten oder gewölbt-oben im Gestein sitzt. Die Beobachtungen an unseren Meeren erlauben noch keine unmittelbare Vorhersage. Das Beispiel der Muscheln läßt jedoch hier, wo es nur auf die gleichen äußeren Ursachen ankommen kann, eine überwiegende Lage gewölbt-unten nur als Ausnahme (Spülsaum) erwarten, die überwiegende Lage gewölbt-oben aber als die Regel.

Um so willkommener bei dem Versagen der Literatur ist daher eine freundliche Auskunft, die wir Herrn Dr. A. H. Westergård von der Stockholmer Undersökning verdanken. Er schreibt uns in diesem Augenblick, daß im Olenidenschiefer Schwedens dort, wo man eine Regelmäßigkeit feststellen kann, die Mehrzahl der Trilobiten in der Tat gewölbt-oben eingebettet ist. Das gelte sowohl für die ganzen Panzer - die man fast nur in Andrarum antreffe - wie auch für die zerfallenen Panzerteile, wenn diese auch im allgemeinen eine geringere Regelmäßigkeit zeigten. Aber auch im schwedischen Unter- und Obersilur lägen, soweit er sich erinnere, die Trilobiten-Bruchstücke — ganze Panzer seien hier sehr selten —, überwiegend mit der Wölbung nach dem Hangenden.

Nach den Abbildunggen der prächtigen Monographie Westergård's [1]) über den Olenidenschiefer scheint uns diese Einbettung gewölbt-oben bei *Eurycare spinigerum* West. sogar noch nachträglich erkennbar zu sein. Bei allen abgebildeten Stücken hat nämlich der Rückenstachel eine scharfe Rinne in die Schwanzspindel eingedrückt, wie sie so scharf schwer vorstellbar wäre, wenn der Stachel unter dem Schwanz im nachgiebigen Sediment gelegen hätte.

In Deutschland bietet wohl der Kulm von Aprath (Bl. Elberfeld) die beste Aussicht, Platten mit genügenden Trilobitenresten dem Anstehenden zu entnehmen. Die größeren der Aprather Platten zeigen die losen Köpfe und Schwänze von *Phillipsia* auch bei gedrängter An- und Übereinanderhäufung in weitgehend übereinstimmender Auflage: auf der einen Fläche fast alle Wölbungen, auf dem Abdruck die Höhlungen, und zwar im gleichen Sinne wie die begleitenden Choneten. Daraus schließen wir, daß die Flächen mit den Wölbungen die Oberseiten sind.

[1]) Sveriges Olenidskiffer. Sv. geol. Undersökn.; Avh. och upps. (Ser. Ca). 18. Stockholm 1922. Taf. 9 Fig. 13, 14; Taf. 10 Fig. 1.

Alle bisher bekannten Tatsachen sprechen also für die Erwartung, daß sich lose Trilobitenschilder und überhaupt alle schüsselförmigen Arthropodenschalen, sobald der Einfluß des verwesenden Weichkörpers ausgeschlossen ist, wie Muschelhälften verhalten und in der Regel mit der Wölbung der Mehrzahl nach dem Hangenden weisen.

Einstweilen am Besuch der entscheidenden Fundstellen des Auslands verhindert, dürfen wir die Beobachtung an Ort und Stelle vielleicht durch folgende Übersicht der Möglichkeiten fördern, die zu einer Orientierung von Arthropoden-Schalen führen können:

	Stilles Wasser		Bewegtes Wasser
	Lage durch Tod oder Todesfolge bestimmt	Lage mechanisch bestimmt	Lage mechanisch bestimmt
	Leichen. Panzer ganz; Erhaltung der Beine begünstigt	Häute. Panzer ganz oder zerfallen	Leichen oder Häute. Panzer ganz oder zerfallen
gewölbt-unten	entrollte Leichen (nur Trilobiten u. Isopoden e. p.)	von Algen niedergesunken	Im Spülsaum (Ausnahme!)
gewölbt-oben	gestreckt-gestorben	—	Auf dem Meeresboden (Regel!)

Zweierlei, für die Anwohner leichter zugängliche Beobachtungen sind unter dieser Fragestellung wünschenswert:

a) Die Orientierung von Trilobitenplatten mit bevorzugter Auflage ist im Anstehenden, namentlich in Skandinavien, England, Böhmen und Nordamerika, festzustellen. Bei etwaiger Verschiedenheit der Orientierung ist darauf zu achten, ob sie mit Verschiedenheiten der Panzererhaltung oder des Sediments Hand in Hand geht.

b) Agassiz' Beobachtung über die *Limulus*-Schalen am Strande ist zu wiederholen. Durch Vergleich verschiedener Arthropoden-Schalen ist zu untersuchen, ob der Grad der Verkalkung (Gewicht und Biegsamkeit), die Größe und die Form Verschiedenheiten der Einbettung innerhalb der Klasse herbeiführen können.

Ergebnis:

1) Arthropoden sind häufig mit einer vorherrschenden Auflage eingebettet.

2) Die Lage vorherrschend gewölbt-unten ist bei den samt Beinen vollständig erhaltenen Trilobiten-Leichen von Trenton Falls und Rome und bei zwei Vorkommen ganzer Trilobiten in Wales und Ohio festgestellt; – anscheinend als eine von inneren Ursachen bestimmte und in ausnahmsweise stillem Wasser erhaltene Leichenstellung. Die gleiche Lage ist auch als durch äußere Ursachen bestimmt aber ebenfalls nur ausnahmsweise denkbar: für niedersinkende Häute im stillen Wasser und für den Spülsaum des bewegten Wassers.

3) Die Lage vorherrschend gewölbt-oben ist für ganze Panzer *(Harpes* und Oleniden; *Limulus)* und zerfallene Panzerteile (Oleniden) fossil festgestellt. Sie ist als die Regel für alle Arthropoden zu erwarten: sowohl im stillen Wasser als erhaltene Leichenstellung wie im bewegten Wasser als mechanische Folge der schüsselförmigen Gestalt.

E. Graptolithen

Arten wie *Monograptus turriculatus* BARR. sind in der Kegelform ihres Gewindes den schüsselförmigen Gebilden anzureihen. Da Graptolithen nicht dem Benthos angehörten, sondern zur Einbettung von oben niedersanken, mußte bei ihnen das als Regel eintreten, was bei Muscheln ausgeschlossen und bei Napfschnecken und Arthropoden als Möglichkeit betrachtet wurde: der kegelförmige Polypenstock erreichte den Grund mit der Spitze. In der Fazies der Graptolithenschiefer fand er auch wohl öfter genügend weichen Schlamm und stilles Wasser, um sich in dieser Stellung einsenken und erhalten zu können.

Wenn *M. turriculatus* also neuerdings in dieser Einbettungslage beobachtet wurde, so läßt sich, hieraus wenigstens, nicht mit HUNDT[1]) auf die ursprüngliche Aufhängung des Kegelgewindes (spitze-unten) schließen: diese Stellung erhielt es rein mechanisch durch den bloßen Vorgang des Sinkens, mochte es vorher mit der Öffnung oder mit der proximalen Kegelspitze nach unten gehangen haben.

[1]) Centralblatt f. Min. 1913 S. 284.

IV. Gesonderte Verbreitung der rechten und linken Klappe einer Muschelart

Daß eine fossile Muschelart an bestimmten oder gar allen Fundorten mit auffälligem Überwiegen der einen Klappe auftritt, ist eine Tatsache, die besonders im Unterdevon und im Muschelkalk beobachtet ist, aber noch nicht zusammenfassend betrachtet wurde. Welche Möglichkeiten gibt es dafür, daß die beiden zusammengehörigen Klappen desselben Muscheltiers bei der Verfrachtung und Einbettung verschiedene Schicksale erfahren?

1. Arten mit ungleichgewölbten Klappen.

Bei Arten, deren beide Klappen ungleiche Wölbung haben und somit der bewegenden Kraft verschiedene Angriffsflächen bieten, ist eine ungleiche Verfrachtung erklärlich; zumal wenn einer hochgewölbten eine flache Klappe gegenübersteht. Philippi [1]) sprach in solchen Fällen, z. B. dem starken Überwiegen der hochgewölbten linken Klappe von *Gervillea* im Muschelkalk, von einer „Auslese beim Auswerfen der Schalen", wodurch die gewölbte viel leichter an den Strand geworfen werde als die flache, so daß man „von den ungleichklappigen Austern, Pectiniden und Spondyliden fast immer nur die gewölbtere Schale finde".

Ob hier nur ein Schluß vom fossilen Befund oder Beobachtung an einem heutigen Strand zugrunde liegt, sagt Philippi nicht. Ohne weiteres selbstverständlich — bei ihrer Neigung zum Verkriechen im Sand — ist es nicht, daß die gewölbtere Schale den weiteren Weg zurücklegen muß. An der Nordsee wird *Ostrea edulis* L. Gelegenheit zu Versuchen hierüber bieten.

Wieso freilich die eine Klappe überall bis zum völligen Fehlen selten sein kann, wird durch solche Frachtsonderung noch nicht erklärt; wenigstens dann nicht, wenn die Häufigkeit der anderen Klappe sowie Zahl und Lage der untersuchten Fundplätze die Zufälligkeiten der Auffindung ausschließen, die bei örtlich verschiedener Verteilung innerhalb des Gebietes möglich sind. So gewiß bei manchen Arten das bisherige Mißverhältnis beider Klappen noch zufällig und einer Ausgleichung fähig ist — wozu uns Erfahrungen wie die mit *Avicula dalmieri* Oehl.[2]), mit *Prosocoelus beushauseni* Fuchs [3]) und namentlich mit *Pterinaea*

[1]) Vorlesungen, Jena 1912 S. 89. — Vergl. auch seine in unserer Fußnote 3 S. 128 genannten Schriften.

[2]) Drevermann, Paläontographica, 50, 1904 S. 235.

[3]) Rud. & E. Richter, Jahrb. nass. Ver. f. Nat. 70, Wiesbaden 1918 S. 153.

costata Goldf.[1]) ermutigen , so hat bei anderen Arten auch sehr vermehrter Stoff nichts daran geändert, selbst wo verschärfte Aufmerksamkeit die fehlende Klappe endlich entdeckt hat.

So wurde im Unterdevon seit Frech's Monographie von 1891 (außer der erwähnten *Avicula dalimieri* Oehl. und *Pterinaea costata* Goldf.) durch Dahmer aufgefunden die rechte, flache Klappe von *Pterinaea subcostata* Frech, 1 freie Hälfte, (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. 36, 1, 1915 S. 197); von *Pt. costulata* A. Röm., 2 freie Hälften, ebenda 37, 1, 1917 S. 468); von *Pt. ventricosa* Goldf., 1 freie Hälfte, (ebenda 40, 2, 1921 S. 236); sowie im Muschelkalk seit Philippi die rechte, flache Klappe von *Velopecten albertii* durch A. Wurm (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 66, Berlin 1914 S. 448). Diese ist aber auch im ganzen Muschelkalk die einzige rechte Klappe der Art geblieben und gehört überdies einem zweiklappigen Stücke an.

Bleibt also das Zurücktreten der einen Klappe so allgemein, so kann man kaum mehr an ihre Verfrachtung ins Unbekannte denken, sondern muß mit ihrer Zerstörung rechnen. Für die stets seltenere rechte (flache) Klappe der mit der linken im Unterdevon so häufigen *Pterinaea*-Arten suchte Frech[2]) in einer ihr eignen leichteren Zerstörbarkeit, und zwar der tatsächlichen Dünnschaligkeit, die Erklärung. Von Einfluß ist auch die geringere Versteifung durch Skulptur; möglicher Weise auch das infolge der gewöhnlichen Steinkernerhaltung noch unbekannte innere Gefüge. Philippi[3]) dagegen wollte die Zerstörung der rechten (flachen) Klappe von *Velopecten albertii* (Goldf.) auf die Ungleichklappigkeit selbst zurückführen: es bliebe nämlich die flache Klappe, als Unterschale in die Unebenheiten des Grundes eingefügt, daran haften und erliege dann, wenn mit den gewölbten Oberschalen das Sediment weggeschwemmt werde, entblößt der chemisch-mechanischen Zerstörung. Diese, ja auch nur für harten Grund zulässige Erklärung kann nicht überzeugen. Annehmbar ist bisher allein die Erklärung von Frech, die aber des Beweises von Fall zu Fall bedarf.

2. Arten mit gleichgewölbten Klappen.

Viel schwerer ist es zu verstehen, wenn beide Klappen gleiche Wölbung haben und dennoch eine Frachtsonderung erfahren. So mußte es Philippi[4]) als schwererklärlich hinnehmen

[1]) Dahmer, Jahrb. preuß. geol. Landesanst., 36, 1, 1915 S. 193.

[2]) Abh. geol. Spez.-Karte Preußen, 9, 3, Berlin 1891 S. 82, 85.

[3]) Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemb. 54, Stuttgart 1898 S. 148; und: Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 50, 1898 S. 610.

[4]) Jahresh. Ver. vat. Naturk. Württemb. 54, 1898 S. 148.

Gressly's Deutung war ihm entgangen —, daß er bei der gleichgewölbten *Myophoria* im Muschelkalk die linke Klappe die rechte an Zahl um das Dreifache übersteigen fand.

Als einziger Erklärungsversuch ist uns der von Gressly [1]) bekannt geworden, der durch seine Einfachheit und allgemeine Anwendbarkeit manchen [2]) für sich eingenommen hat: Die in beiden Klappen symmetrisch entgegengesetzte Lage der Wirbel (also statt der Ungleichklappigkeit hier die Ungleichseitigkeit) habe trotz gleicher Stromrichtung die Frachtwege der Klappen auseinandergeführt, wie verschiedene Segelstellung trotz gleichem Winde die Schiffe.

„Bei Stürmen", schreibt Gressly nach Studer's Zitat, „wühlt der Wellendrang den nicht sehr tiefen, allmählich sich senkenden Meeresgrund auf und schleppt die leeren Schalen fort. Da wir uns die leeren Schalen im Meere, nach dem Tode der Muscheln, offen, mit einander zugekehrten Buckeln denken müssen, so wird die Strömung, je nach ihrer Richtung, mehr Gewalt auf die eine, als auf die andere Schale üben, und die Schalen, sobald sie getrennt sind, in verschiedener Richtung treiben, gleich den Fischerbarken, die je nach der Stellung der Segel, bei gleichem Winde, in entgegengesetzter Richtung fahren. Da nun der Schwerpunkt der Schalen allgemein so ziemlich in der Mitte derselben liegt und der massive Schloßrand immer höher steht, als der dünnere, abgeflachte Bauchrand, so wird der Strömung ein Hebel geboten, der, die Schalen in der Richtung der Buckel forttreibend, die eine Schale ans Land, die andere in das Meer hinausführt".

Während Gressly seine größtenteils unpaarigen Muschelhälften im Sande der Plage d'Adge fand, dretschte die „Gazelle" in etwa 100 m Tiefe 2 Seemeilen w. Madeira vorwiegend rechte Klappen von *Cardium, Venus, Pecten* und *Lima*. Studer nimmt dafür Gressly's Theorie „mit einigen Modifikationen" an: „Die winterlichen West- und Südweststürme dürften auch hier den Grund nahe dem Lande aufwühlen und die Schalen der Muscheln dem Lande zutreiben. Dabei würde die eine mit dem Buckel dem Lande zugekehrte Schale von der Strömung erfaßt und an das Ufer geschleudert werden, während die andere der rückläufigen Strömung anheimfällt, welche sie nach dem offenen Ozean treibt".

Wir finden diese Erklärung nicht befriedigend. Denn bei mäßiger Wasserbewegung geht die Fracht gewölbt-oben vor sich und der nach unten gestellte Schloßrand zeigt seine „Segelfläche" nicht; bei starker Bewegung aber purzeln die Schalen so durcheinander, daß auch eine wirksame Segelstellung jeden Augenblick die Richtung wechseln würde. Eher noch könnte man sich bei einem auf der Wölbung ausmittig gelegenen Dreh-

[1]) Erinnerungen eines Naturforschers aus Frankreich. Album de Combe-Varin, Zürich 1861 S. 227.

[2]) So Forscher wie Studer (Forschungsreise S. M. S. Gazelle, 3. Berlin 1889 S. 1) und J. Walther (Einleitung i. d. Geol. 2, Jena 1893/94 S. 391).

punkt eine Art „Drall"-Wirkung vorstellen. An der Nordsee konnten wir jedoch weder in diesem noch im GRESSLY'schen Sinne bei irgend einer Muschelart eine Frachtsonderung feststellen, auch bei ganz exzentrischen [1]) nicht. Wir halten daher ANDRÉE's ablehnendes Urteil [2]), das wir wohl auf diese Theorien beziehen dürfen, für berechtigt:

„Manche Autoren wollten, wie bei gewissen fossilen Fällen, beobachtet haben, daß selbst bei gleichklappigen Arten jeweilig linke oder rechte Klappe in der Mehrzahl auftreten; indessen fehlen hierüber noch exakte Angaben: auch ist eine plausible Erklärung hierfür nicht gegeben worden".

Beobachtete Frachtsonderung bei *Mya arenaria* L.

Diese Unklarheit verleiht einigen tatsächlichen Beobachtungen, zu denen *Mya arenaria* auf den Nordseewatten [3]) Gelegenheit bietet, gewissen Wert, auch wenn sich daraus nur für einen engeren Kreis von Muscheln eine Erklärung ergibt.

Ihre beiden Klappen sind in Größe und Wölbung völlig gleich. Dennoch wird man die ausgespülten und flach abgelagerten Schalen nur dort im gleichen Verhältnis eingebettet [4]) finden, wo das in Aufarbeitung begriffene *Mya*-Beet, aus dem sie stammen, in unmittelbarer Nähe liegt. Auf dieses Beet stößt man alsbald: ein Feld, wo *Mya* neben *Mya* zweiklappig-geschlossen, aufrecht, das Siphonalende oben, im Schlick steckt (Fig. 5, S. 105, 133).

Beobachtet man in der Umgebung eines solchen muschelliefernden *Mya*-Beetes, nachdem man sich bei tiefem Wasserstand (Springniedrigwasser bei O-Wind) sorgfältig davon überzeugt hat, daß in der Nähe nicht ein weiteres Beet vorhanden ist und durch seine Ausstreuung die Ergebnisse trübt, so stößt man auf folgende, einen Augenblick überraschende Tatsache: Verläßt man

[1]) Wir wählten *Donax vittatus DA COSTA*, dessen Schalen nur aus einem entfernten Lebensgebiet, also nach ausreichendem Frachtweg, an den Beobachtungsort gelangen konnten, fanden aber trotz täglicher Zufallsschwankungen die beiden Klappen schließlich doch immer in gleicher Zahl (Hunderte).

[2]) Geologie des Meeresbodens, 2, Berlin 1920 S. 57.

[3]) Wir stellten diese Beobachtungen auf einigen nur bei tiefen Niedrigwassern auftauchenden Sandplaten zwischen Wangeroog und Festland an; gleiche Gelegenheit bietet sich aber im Wattenmeer überall da, wo die *Mya*-Beete abgegrenzt und von einander entfernt genug liegen, um ihre Abfracht nicht zu vermischen.

[4]) Man beobachte die zur Einbettung gelangten Schalen wieder auf Flächen, die durch Wind oder spülendes Wasser abgedeckt worden sind (S. 106).

das Gebiet, wo die Muscheln eben erst ausgespült, gehälftet und flach hingelegt werden und noch im gleichen Verhältnis beider Klappen vorhanden sind, und wandert mit der am Orte herrschenden Wasserbewegung, so kommt man bald in ein Gebiet, wo ganz überwiegend linke Klappen vorhanden sind. Sie liegen gewölbt-oben auf dem Sand oder haben sich in dieser Lage bereits darin verkrochen (S. 106). Beim Herausheben aus der Einbettung zeigt ein festes Haften sofort, weshalb diese Klappen auf ihrer Wanderung früh Halt gemacht haben: der Ligamentlöffel steckt wie ein Anker im Boden und setzt gerade dem ja seitlich angreifenden Bewegungsantrieb des Wassers den größten Widerstand entgegen. Die rechten Klappen, völlig ankerlos, sind weiter abgewandert, und in der Tat kommen wir erst in größerer oder geringerer Entfernung in ihre Wanderschar hinein: hunderte und aberhunderte von rechten Klappen, aber nur ausnahmsweise eine linke.

Sind Brandungswellen die verfrachtende Kraft, da wo in ihrem Bereich ein *Mya*-Beet, meist ein kleines Kliff bildend, im Zerbröckeln ist, so vollzieht sich die Wanderung der Klappen in breiter Front gegen den Strand. Auf dem Strand flacher Sandplaten fanden wir die beiden Gürtel, seewärts die Löffelschalen, landwärts die löffellosen, oft dicht aneinandergedrängt und um so übersichtlicher. Jeder Gürtel, etwa 10—50 m breit, bestand mit durchschnittlich 10% Ausnahmen aus der ihm eignen Klappe.

Auch in den ebenfalls von der Brandung geschaffenen und zu wirren Schillen gepackten Sturmflutschichten (z. B. um Schillighörn) sahen wir immer die linken Schalen in überwiegender Zahl; es sei denn, daß unmittelbar am Strand, wie bei schlickigem Boden oft genug, tote oder lebende *Mya*-Beete vorhanden sind.

Ist eine Strömung die verfrachtende Kraft, so ist die Frachtsonderung beider Klappen zwar nicht mit einem Blick zu fassen, aber noch gründlicher und für den Paläontologen bedeutsamer. Statt gürtelförmig geht die Wanderung hier, wenigstens anfänglich, linienhaft vor sich und mit weiter auseinandergezogener Trennung. Watet man ein Priel entlang, in dem ja noch lange nach Ablauf des Ebbstromes das Entwässerungswasser der Wattflächen strömt, dann kann man auf größere Strecken (bis 300 m beobachtet, aber gewiß viel weiter) nur die löffellosen

rechten Klappen finden; oft massenhaft und doch mit wenigen, ja 0% Ausnahmen. Sie allein ist beweglich genug, um auf solche Strecken der Strömung zu folgen. Mischen sich auf dem Boden dieses Priels auch linke Klappen dazu, dann kann man sicher sein, in die Nähe eines in Abspülung begriffenen *Mya*-Beetes zu kommen und wird es bald blutenden Fußes feststellen.

Eine ähnliche Wanderung und Auslese wie auf dem ganz oder bis zu watbarer Tiefe auftauchenden Meeresgrunde wird sich auch auf dem tieferen Boden der Flachsee unter dem Einfluß der Strömungen vollziehen.

Das fossile Verhalten von *Mya* und ähnlichen Desmodonten wird also dies sein: In einem etwa erhaltenen *Mya*-Beet sind die Klappen geschlossen und aufrecht; in der nächsten Umgebung sind sie getrennt, flachliegend, aber rechte und linke noch in gleicher Zahl. In der Regel aber bei unsern flachen Meeren werden die Klappen eine Frachtsonderung erlitten haben: die löffeltragenden näher dem Ausgangsort, die löffellosen weiter abgewandert. Die Dichte ihrer Verteilung hängt von dem zufälligen Schicksal ab, das jede Wanderwelle unterwegs erfährt; die längere Wanderschaft der löffellosen Schale kann sie je nach dem Gelände sowohl dem Zufall weitstreuender Verschleppung wie dem gehäufter Ansammlung in stärkerem Maß aussetzen.

Die Ursache der Frachtsonderung liegt also bei solchen Desmodonten auch in einer Ungleichklappigkeit; nur ist es nicht ungleiche Wölbung sondern die weniger auffallende Ungleichheit des Schlosses.

Da die Fracht der Muschelhälften in der Regel gewölbt-oben (S. 106) und mit seitlichem Antrieb erfolgt, das Schloß also auf dem Boden entlanggeschoben wird, so sollten auch schon geringere Ungleichheiten des eigentlichen Schlosses, bei Heterodonten und Schizodonten, die Verbreitung beeinflussen. Bei Muscheln wie der erwähnten *Myophoria* könnte der stärkere Zahn der rechten Klappe schon hemmend wirken. Ebenso kommen etwaige Rippung und andere Unebenheiten des Auflagerandes in Betracht. Und auch wo solche Sonderung nur kleine Beträge erreicht, kann sie bei der Beschränktheit der meisten Aufschlüsse das Überwiegen einer Klappe örtlich auffallend genug machen.

V. In sich bedingter Faunenwechsel

Aus einem Wechsel der Fauna schließen wir zunächst auf den Wechsel der äußeren Verhältnisse, sei es, daß die Lebensbedingungen eines Ortes sich änderten oder daß eine neue Strömung andere Schalenfracht herbeiführte. Gar nicht selten aber sehen wir im Meer einen Wechsel der örtlichen Fauna auch ohne jede Änderung der äußeren, chemisch-physikalischen Verhältnisse und nur aus innerer, in der Lebewelt selbst liegender Verursachung erfolgen. Hierfür seien im Hinblick auf den fossil möglichen Befund einige Beispiele gegeben.

Gleichzeitige Lebensstockwerke im Sediment. Vorweggenommen, weil er einen Wechsel vortäuschen könnte, sei jener Fall, wo das Übereinander verschiedener Faunen gleichzeitigen Lebensstockwerken entspricht. Ein Beispiel dafür ist in der Nordsee das *Mya*-Stockwerk unter dem *Cardium*-Stockwerk. 30—40 cm tief, aufrecht und einschließlich der Abgestorbenen oft dicht wie in einem Beet, steckt *Mya arenaria* L. im Boden (ähnlich, aber weniger auffällig horizontiert, *Scrobicularia*), aller Bewegung außer der des senkrechten Grabens beraubt[1]) und nur durch einen langen, engen Schlot für die Siphonen mit der Oberfläche des Meeresgrundes verbunden. Auf dieser Oberfläche aber oder wenige cm darunter leben in ebensolchen Massen die freibeweglichen Cardien, Litorinen usw. Übersandung hat beide Lebensstockwerke oft in ihrem Übereinander erhalten, das dann bei Ausspülung der Schalenfelder sichtbar wird (Fig. 5)[2]). Die *Mya*-Fauna ist also nicht von gleichaltem, sondern älterem (oft viel älterem) Sediment eingehüllt, ja sie ist sogar noch jünger als ihr Hangendes. Aber sie ist gleichzeitig mit der Fauna jener höheren Sedimentfläche, von der sie selber mit ihrer Lebensäußerung abhängig war.

[1]) Herausgespült oder ausgegraben kann sie sich nicht wieder eingraben, wovon wir uns in der Natur und auch durch längere Beobachtungen in der Helgoländer und Büsumer Anstalt überzeugten; doch lebte sie dann in den Versuchsbecken flachliegend unverändert weiter. — Vergleiche auch Weigelt's treffende Schilderung der autochthonen *Mya*-Bänke (Steinbruch, 14, Berlin 1919 S. 244).

[2]) Die Freispülung der übersandeten wie der lebenden *Mya*-Beete erfolgt besonders im Winter, wenn das Eis die alten Priele versetzt und eine neue Prielbildung verursacht. Die Myen erliegen dabei, in situ wie bei der Übersandung, dem Frost. Besonders weite Flächen des Wattenmeeres waren nach dem strengen Winter 1916/17 mit freigespülten *Mya*-Beeten bedeckt.

Dieses Untergrundstockwerk von *Mya* ähnelt dem der Bohrmuscheln. Der wichtige Unterschied ist aber der, daß man die Bohrmuscheln in ihrem erhärteten Umgestein schon an der offenen Bohrröhre leicht als spätere, sedimentfremde Eindringlinge von oben erkennt und auf die zugehörige Lebensfläche beziehen kann, die auch meist die Spuren einer Sedimentationspause aufweisen wird. Das *Mya*-Stockwerk steckt dagegen in frischem oder doch, auch wenn die Muschel schon verkleiten Schlick als Siedelgrund gefunden hat, in weichem Sediment; ihr nur von den Siphonen ständig freigespritzter Atemschlot verfällt, die zugehörige Lebensfläche wird unkenntlich.

Denkbar, wenngleich uns noch durch keine heutige Beobachtung bekannt, ist es übrigens auch, daß gleichzeitige Stockwerke kämpfend aufeinander einwirken und sich verdrängen. So sprach Reis [1]) von einem „Platzkampf" zwischen den im „nahezu erhärteten" Muschelkalk eingebohrten *Chaetopterus*-artigen Bohrwürmern und den sich auf der Unterbrechungsfläche, ihrer Lebensfläche, festsetzenden Muscheln.

In anderen Fällen ist das Übereinander verschiedener Faunen aber wirklich ein Nacheinander, und zwar ein innerlich bedingtes: die obere Fauna hat die untere erstickt.

Sabellaria/Ostrea

Auf Austernbänken ist der Röhrenwurm *Sabellaria* ein von den Fischern gefürchteter Feind, der mit seinen Bauten, den bis 45 cm hohen „Sandkorallen", die Muscheln überwuchern und töten kann. Und zwar tut das nicht nur die wirre Geflechtsform [2]) sondern, wie wir uns inzwischen überzeugten, auch die in geraden Pfeifenrasen aufwachsende Form. Auf manchen Austernbänken fischt man häufig Austern, deren Deckelklappe 6 und mehr cm hohe Sandkorallen [3]) zu tragen hat. Dann versteht man, daß auf die Austernbank mit ihrer Fauna eine Sandkorallenfauna in solchen großen, geschlossenen Beständen folgen kann, wie wir sie (auf Cardium-Schill) an manchen trockenlaufenden Stellen unmittelbar beobachteten [4]). Geht der Sabellarienbestand ein, wie durch Frost oder Übersandung nicht selten geschieht, dann entsteht über der Sandkorallenbank wohl wieder eine Austernbank, und so ist schließlich eine Wechsellagerung verschiedener Sedimente, von Pfeifenquarziten und Schalenbänken, durch rein biologische Wechselwirkung möglich.

In noch engerer Verknüpfung, als „eine wahre Art von Wechselwirtschaft" hat das C. Vogt [5]) von St. Malo anschaulich

[1]) Geogn. Jahrhefte, 22, München 1910 S. 155, 156.

[2]) Rud. Richter, diese Zeitschr. 3, 1921 S. 52.

[3]) Zu Abbildungen hoffen wir an anderer Stelle Gelegenheit zu erhalten.

[4]) Rud. Richter, diese Zeitschr. 2, 1920 S. 221, 222 Fig. 2.

[5]) Ozean und Mittelmeer, Frankfurt a. M. 1848 S. 101.

geschildert. Die Hermellen (= *Sabellaria*; ledern sind also die Röhren nicht) sollen die Austernbänke durch Verzehren der Brut töten, dann selber wieder absterben und eine regelmäßige Wechselfolge entstehen. Diese Regelmäßigkeit der Wiederholung kann bei seinem nur einmonatigem Aufenthalt in St. Malo nicht von Vogt selber beobachtet sein, sondern muß auf die Berichte anderer, wohl von Fischern, zurückgehen. Feststeht jedenfalls auch nach den besonderen Erfahrungen von K. Möbius [1]), daß die Austernbänke verschwinden, wo *Sabellaria* die Oberherrschaft gewinnt.

Auch *Balanus* bringt bei allzu dichter Besiedlung eine Austernbank zum Erlöschen (K. Möbius ebenda).

Mytilus/Ostrea

In ähnlicher Weise kann eine Austernbank durch massenhafte Ansiedlung von *Mytilus edulis* L.[2]) zugrunde gehen, der mit seinem Byssusgeflecht den Schlick fängt, zumal wo die Strömung an sich gering ist, und so die Austern erstickt. In dem gefangenen Schlick erstickt aber schließlich auch *Mytilus* selber, und damit sind für *Ostrea* wieder die alten Bedingungen gegeben. Fossil könnte das bei einer Aufeinanderfolge von Aviculiden über Ostreiden in Frage kommen.

Mytilus/Cardium

Wie Austern werden auch *Cardium*-Schalen, lebende wie tote, von *Mytilus* als erwünschter Siedelgrund benützt und zu einer Packlage zusammengesponnen. *Mytilus*-Bänke im Watt zeigen beim Nachgraben in der Regel eine solche Cardien-Schicht als Unterlage und tragen nach ihrer Verschlickung auch auf ihrer Oberfläche wieder ein reiches Cardien-Leben.

Korallen/Hippuriten. Auch die Überwachsung gedeckelter Hippuriten durch Korallen, wie sie Deecke [3]) erwähnt, wird schon bei deren Lebezeiten als feindliche Handlung begonnen haben und einen in sich bedingten Faunenwechsel darstellen.

Mytilus als Sedimentbildner. *Mytilus*-Bänke, die sich nicht im Bereich der Strömung auf festem Grund (Stein

[1]) Über Austern- und Miesmuschelzucht usw. Berlin 1870 S. 42.

[2]) Sie finden sich auf den Austern oft in großen Scharen. K. Möbius zählte auf zwei willkürlich herausgegriffenen Austernschalen 41 und 141 junge Miesmuscheln („Thierleben" usw.; in Virchow & Holtzendorff, Samml. gem. wiss. Vortr., 6. Ser. Berlin 1871 S. 20). Über den Untergang der Austernbänke durch *Mytilus* vergleiche K. Möbius a. O. 1870 S. 42.

[3]) Ber. Naturf. Ges. Freiburg, 23, 1921 S. 3.

oder Holz) ansiedeln konnten, sondern mit Hilfe von Muschelschalen oder *Zostera*-Halmen auf losem Grund entstanden, erliegen überhaupt leicht der Verschlickung. So sieht man z. B. zwischen Wangeroog und Festland ausgedehnte, schon im Fliegerbild auffallende *Mytilus*-Bänke, die sich bei Niedrigwasser als m-hohe Rücken wie Schutthaufen über dem Wattboden erheben und auf lange Strecken hintereinander reihen, in Verschlickung und Absterben begriffen. Manche in Sand eingeschaltete Schlicklage, z. B. auch die auf Fig. 1 (vergl. S. 140) abgebildete, erweist sich beim Anstechen als eine verschlickte *Mytilus*-Bank. Hier ist also die Einschaltung eines, und zwar des schließlich tötlichen Sediments nicht von äußeren Ursachen allein verursacht, sondern von der Muschel selber begünstigt.

Gespinstklumpen. Von den auf unfestem Grund angesiedelten *Mytilus*-Bänken werden ständig Klumpen abgerissen und lose über das Watt verstreut, wo sie in jeder Größe, lebend oder tot, eine häufige Erscheinung sind. Sie leben und wachsen weiter, bis sie einmal unter Sand oder Schlick kommen[1]). *Cardium*, *Tellina* und allerlei andere Schalen sind darein versponnen. Fossil glauben wir Ähnliches in *Gervilleia*-Anhäufungen zu erkennen, die aus deren Schalen mit eingestreuten Brocken von *Ceratites*, *Lima* usw. dicht und wirr geballt sind; nach allen Seiten aber mit scharfer Grenze gegen schalenarmen Muschelkalk abstoßen. Dies und die ungleiche Korngröße der Muscheln läßt eher an ein Byssusgeflecht, mitunter auch an gespickte Gerölle (S. 115, 140), als an Zusammenspülung denken. (Beispiele an den Neckarhängen gegenüber Gundelsheim, u. Wimpfen).

Gespinstschnüre. Eigenartig sind lange, auf dem schlickigen Watt lose liegende Schnüre, die lediglich aus lebenden *Mytilus*-Muscheln zusammengesponnen sind. Wir fanden Längen bis 1,20 m und zählten bis 300, zu 2—3 nebeneinandersitzende Muscheln. Oft sind die Muscheln ausgewachsen, müssen also in dieser Siedelform alle Bedingungen zum Leben gefunden haben; daß die Schnur ständig verschleppt wird, tut ihnen nichts, solange sie der Übersandung oder Überschickung entgehen. Von

[1]) Wir fanden solche Gespinste häufig in ihrer ehemaligen Anordnung eingebettet, auch wo der Byssus längst geschwunden war. Byssustrauben zerfallen also nicht immer zu verschwemmten Pflastern oder zu den von Deecke (a. O. S. 6) erwähnten an Ort sich ansammelnden Linsen; und einbettete Trauben können als solche von weither eingeschwemmt sein.

einer *Mytilus*-Bank losgerissen, wie das bei den meisten Gespinstklumpen zu beobachten ist oder aus dem Vorkommen erhellt, können die Gespinstschnüre nicht sein. Die Ansiedlung muß auf einem hinfälligen, nun verschwundenen Strang stattgefunden haben, der offenbar pflanzlicher Natur war. Als solche kommen lange, unverzweigte Tange wie die Meersaite, *Chorda*, in Betracht, sind aber auf dem Watt selber nicht bodenständig und nicht häufig. Häufig sahen wir dagegen merkwürdige Algenschnüre, die das Meer durch Zusammenrollen eines flächenhaften Algenbelags selber schafft.

VI. Ton als Geröll im gleichzeitigen Sediment

Gerölle aus wenig erhärtetem Sediment des Untergrundes, im gleichartig weiterwachsenden Sediment eingeschlossen, sind eine besonders im Muschelkalk bekannte Erscheinung, wo sie von Reis [1]) und neuerdings von v. Freyberg [2]) untersucht worden ist. Dieser vergleicht sie überzeugend mit Tongeröllen an der heutigen Nordseeküste und gibt von solchen die ersten uns bekannten Abbildungen.

Schon vorher sind jedoch solche rezente Tongerölle von mehreren Forschern — von jedem ohne Kenntnis seiner Vorgänger — beobachtet und mit fossilen Gegenstücken verglichen worden.

Wenn freilich H. Potonié Lehmgerölle aus dem Süßwasser (Bodensee) im Hinblick auf „vergängliche Scheingerölle" der Ostsee abbildet [3]) und Gerölle von alluvialen, bezw. diluvialen Sapropeliten erwähnt, die nachträglich unter den Meeresspiegel geraten sind [4]), so handelt es sich um abweichende Verhältnisse. Noch ferner stehen die gewickelten Tonkugeln des Angulaten-Sandsteins, die Kessler [5]) beschreibt.

Echte Tongerölle beschreibt jedoch Deecke [6]) von der Ostsee, „Gerölle von wiederaufgearbeitetem, hinter niedrigen Strandwällen, Dünenschaaren und Nehrungen irgendwelcher Art abgelagertem Schlick", die sich bilden, „wenn eine Sturmflut in einen Strandsee eingebrochen war". Im Schaumkalk des Odenwaldes, im Old Red, im Sandstein von Dalarne usw. erblickt er die Gegenstücke.

[1]) Geogn. Jahreshefte 22, München 1910 S. 159.

[2]) N. Jahrb. f. Min., B. B. 45, 1921 S. 245, 249 f, Taf. 8, 9.

[3]) Naturw. Wochenschrift, N. F. 3, 1904 S. 810.

[4]) Rez. Kaustobiol. III (Abh. preuß. geol. Landesanst. 55, III, 1912 S. 266).

[5]) Jahreshefte Ver. vaterl. Naturk. Württemb. 76, Stuttgart 1920 S. 80.

[6]) Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. 22, 1919 S. 6.

E. Tietze [1]) sah aber am Kaspi-See schon Tongerölle im obigen Sinne, die er, obwohl ihm der Ursprung verborgen blieb, als rezente Gebilde erkannte und zur Erklärung von Toneinschlüssen im Karpatensandstein heranzog.

Vom Roten Meer schilderte O. Fraas [2]) Tongerölle, die aus frischem, mit Trockenrissen zerspringendem Schlamm entstehen und Schalenreste einschließen, wozu er die Stinksteine des Posidonienschiefers und die muschelreichen Steinknollen der Opalinus-Tone Schwabens als Gegenstücke ins Auge faßt.

Aber auch schon gerade an der Nordsee hatte der ausgezeichnete L. Meyn [3]) einen ähnlichen Vorgang nicht nur gesehen, sondern bereits in seiner geologischen und paläontologischen Bedeutung gewürdigt. Er erblickte im Tertiär (Knollen im Glimmerton, Sternberger Kuchen, Holsteiner Gestein) die fossilen Entsprechungen. [Deren Richtigkeit ist hier überall gleichgültig].

Daß jede dieser Betrachtungen den Nachfolgern unzugänglich geblieben ist, kann durch ihr Versteck in anderen Zusammenhängen und dadurch, daß kein Bild sie belegte. Solchen Bildern möchten wir einen Teil unsrer Tafel (Fig. 1, 2) einräumen und einige Beobachtungen daran knüpfen, beides als Ergänzung zu dem von v. Freyberg treffend Gegebenen.

Die Tongerölle finden sich zumeist am Strande, wo es sich mitunter einfach um Kleibrocken der Halligkante (Meyn, v. Freyberg) handelt oder auch wohl (O. Fraas, v. Freyberg) um Schollen, die das Meer mit Hilfe von Trockenrissen aus auftauchendem Tonboden herausgebrochen hat.

Man kann aber an manchen Stellen des Wattenmeeres zwischen Sylt und Maas die gleiche Geröllbildung noch km-weit vor dem Strande beobachten und selbst an solchen Stellen, die nur bei besonders tiefen Niedrigwassern gelegentlich auftauchen. Es ist also anzunehmen, daß dieser Vorgang auch auf dem ständig untergetauchten Meeresboden stattfindet, z. B. an den Rändern von Baljen und Gatten, wo in Sand eingeschaltete Schlickbänke bei Unterspülung leicht in Brocken zerfallen werden.

Solche Einschaltung in Sand ist häufig und macht den Schlick trotz seiner Zähigkeit für Zerstückelung angreifbarer, als man gedacht hat. Mithelfen kann dabei — und daran denkt auch Herr Prof. van Baren-Wageningen (nach freundlicher Mitteilung von Herrn Dr. Oostingh — der Amphipode

[1]) Jahrb. geol. Reichsanst. 31, Wien 1881 S. 123. — Vergl. auch Uhlig, Mitt. geol. Ges. Wien 3, 1910 S. 306.

[2]) Petermanns Mitt., 18, Gotha 1872 S. 277.

[3]) Geogn. Beschr. Sylt. Abh. preuß. geol. Landesanst. 1876 S. 621 f.).

Corophium, der mit seinen meist senkrechten Gängen manchen Schlick zu einer einzigen Wabe macht [1]).

Die Tongerölle haben Nuß- bis Fußgröße, mitunter auch mehr. Mit der Strömung rollen sie weiter und werden schnell gut gerundet, bald kuglig, bald walzig. Auf Sandgrund, von einer tiefen Spülrinne umgeben, fallen sie besonders auf (Fig. 2). Im Sand werden sie mitunter rasch und tief eingebettet und gehen dann einer gesonderten Erhaltung eher entgegen als im gleichartigen Schlick.

Wo der Ursprung dieser strandfernen Gerölle festzustellen war, ist er immer eine Kante des Meeresbodens, die, wenn sie nicht auftaucht, bei Niedrigwasser durch eine darüberstehende Brandung kenntlich wurde. Diese Kante zeigt den Anbruch eines widerstandsfähigen Sediments an, eben des zäh gewordenen Schlicks. So beweglich der Schlick als schwebende Trübe und so flüssig er noch als frische Ablagerung ist (was nirgends so eindrucksvoll wie auf einem Saugbagger zu beobachten ist), so wird er doch sehr rasch zu einem standfesten Stoff. Auflastender Sand und Austrocknung begünstigen dies, sind aber nicht erforderlich. In der Baugrube des Geestemünder Hafens sahen wir 1921 mehrere m mächtigen Schlick, der äußerlich schon ganz kleiartig geworden war, sich aber nach Beobachtung von Herrn F. Plettke und Erweis von Abfällen erst in den letzten 20 Jahren angeschlickt hatte. Man sieht solch jungen Schlick steile Prielwände von über 1 m Höhe bilden, die auch unter bewegter See senkrecht bleiben, während der Sand ganz flache, verfließende Hänge bildet. Schon im Fliegerbild kommt daher die Standfestigkeit des Schlicks an den scharf eingeschnittenen Formen des von ihm eingenommenen Wattgeländes zum Ausdruck. Diese Eigenschaft erleichtert ebenfalls die Zerstückelung des Schlicks zu Geröllen (s. o.).

Auch die kleine geröll-liefernde, nicht immer auftauchende Kliffkante unsrer Figur 1 (am Rande einer Sandplate zwischen Wangeroog und Festland) gehört einer etwa 30 cm dicken Schlicklage an, die nach ihrem Vorkommen und der Frische von Schlick und eingeschlossenen Resten vielleicht erst vor 50 Jahren gebildet worden und dann unter Sand gekommen ist. Ebensolch loser Sand mit einem frischen Schill von *Cardium edule* L. bildet auch ihre Unterlage. Die Schlickbank selber stellt sich als eine

[1]) Rud. Richter, Pfeifenquarzit (dies. Zeitschr. 2, 1920 S. 229 Anm. 1).

verschlickte *Mytilus*-Bank heraus (S. 136) und ist mit deren frischen, geschlossenen Schalen in situ durchsetzt [1]). *Mytilus*-freie und daher bündigere Stellen der Bank liefern die Gerölle, die somit im Inneren meist schalenleer sind.

Bei einem Weg über muschelreiche Flächen — dies ist die übersehene Beobachtung Meyn's, die man überall wiederholen kann, — spicken sich aber die Gerölle von außen her mit Schalen (Fig. 2) und können dann, selber fossilleer und in fossilleerem Hüllgestein eingebettet, an ihrer Oberfläche mit Schalen erfüllt sein, die keinem beider Sedimente angehören. Wenn die Tongerölle auch kaum weite Frachtwege, vielleicht nur hunderte von m, aushalten werden, so wird damit doch Fossilführung und Sediment in falsche Beziehung gebracht und außerdem eine irreführende Auslese vorgenommen, nämlich nach der Eignung der Schalen (auch von Sandkörnern und Glimmerplättchen) zum Einspicken. Daher haben die Gerölle oft die kleinsten und spitzesten Schnecken zu scheinbarer „Brut" (Meyn) gesammelt und von den Muscheln bevorzugen sie die mit dem scharfen Rand nach oben und der Wölbung nach unten liegenden, die außerhalb des Spülsaums (S. 106) ja nur ausnahmsweise vorkommen.

Im Oberen Muschelkalk des linken Neckarufers u. Wimpfen sahen wir in mehreren Brüchen tief ausgenagte Abtragungsflächen dichten, von Wurmröhren durchzogenen Kalkes, in die hinein Bruchschill eingelagert war, das seinerseits mit ebener Oberfläche abschloß (Hühnerberg w. Haßmersheim). Unweit davon und w. Gundelsheim, auch sonst an Neckar, Kocher und Jagst, fanden sich Kalkknollen, die mit halben Schalen von *Gervilleia socialis* so bedeckt waren, daß alle die Wölbung nach außen kehrten: vermutlich solche gespickte Gerölle (S. 115, 136).

Auch in älteren [2]) als mesozoischen Formationen hat man an diese, auf das Watt nicht beschränkte Erscheinung zu denken: bei „Tongallen", sobald meerische Entstehung die äolische Erklärung verbietet [3]) und bei „Schiefergeröllen", namentlich wenn sie, wie so oft, ohne jede Begleitung von Quarzen

[1]) Garnichts dagegen über das Alter besagt der frische Zustand der zahlreich darinsteckenden Schalen von *Mya arenaria*, die sich sogar gern in alte Tonböden eingräbt.

[2]) Für das Old Red, den Sandstein von Dalarne u. ä. hat ja Deecke (a. O. 1919) schon auf die Ostsee-Tongerölle hingewiesen.

[3]) B. Cotta (N. Jahrb. f. Min. 1848 S. 135), J. G. Bornemann (Üb. d. Buntsandstein i. Deutschl., Jena 1889 S. 16); vergl. J. Walther (a. O. 1893/4 III S. 847). — Wenn W. Frantzen (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. f. 1887, Berlin 1888 S. 88) „durch Strömungen vom Untergrund des Meeres losgerissenes Material" erwähnt, so denkt er an verfestigte Schichten.

und anderen Geröllen auftreten. Ehe man sie auf ältere, vorverfestigte Schiefer zurückführt, wie man im Unterdevon wohl ausschließlich tut, wird man sie mit den zwischenlagernden tonigen Einschaltungen zu vergleichen haben, von denen Teile gewiß wie heute schon bei der Ablagerung, im knetbaren Zustand und ohne allgemeine Absatzpause, aufgearbeitet wurden.

Erklärung zu Tafel 3

Fig. 1. Schlickgerölle entstehen an einer kliffartig angenagten Schlickbank. — Sandplate im Wattenmeer, Minsener Old-Oog, bei tiefstem Niedrigwasser auftauchend. (S. 136, 139).

Fig. 2. Schlickgerölle vom gleichen Ursprungsort werden in Sand eingebettet. Das größte Geröll (15 cm Durchmesser) ist mit *Cardium edule* L., gewölbt-außen, gespickt. (S. 139, 140).

Fig. 3. Schüsselförmige Muschelhälften (*Cardium edule* L.) liegen auf dem aufgetauchten Meeresboden, wie immer, überwiegend gewölbt-oben. Sandwatt s. Wangeroog bei Niedrigwasser. (S. 105, 112).

Fig. 4. Schüsselförmige Muschelhälften (*Mya arenaria* L.) liegen ausnahmsweise gewölbt-unten: im Spülsaum. (*Cardium*, hier gewölbt-oben, würde einige Schritte strandein den gleichen Spülsaum gewölbt-unten zeigen. — Örtlichkeit und Niedrigwasser wie Fig. 1. (S. 106).

Fig. 5. Myen-Beet. *Mya arenaria* L., in schlickigem Sand tief eingegraben, ist durch Sandverschüttung abgestorben und wird nunmehr durch Prielverlegung in Lebensstellung freigelegt und aufgearbeitet. — Watt s. Büsum, Niedrigwasser. (S. 105, 130, 133).

Das Braunkohlenvorkommen bei Wächtersbach am Südrande des Vogelsberges

Mit 3 Abbildungen

von **Heinrich Diehl** in Darmstadt

Vorliegende Arbeit stellt einen Auszug aus des Verfassers gleichnamiger Dissertation (mit 21 Figuren, einer Karte und einer Profiltafel) dar, die sich im Besitze der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Frankfurt a. M. befindet.

Übersicht über die Lagerungsverhältnisse des Gebietes.

Das zu behandelnde Gebiet liegt auf Blatt Gelnhausen der geol. Karte 1:25000. Der Buntsandstein, der den Untergrund bildet, wird von vorbasaltischen tertiären Tonen und Sanden überlagert. Auf diesen liegen zwei Basalte, zwischen den Basalten Braunkohlen.

Tone, Sande und Buntsandstein sind durch große Erosionstäler angeschnitten. Im Osten des Gebietes sind die Tone und Sande in der Kreuzstruth bei Wittgenborn gut aufgeschlossen. Hier ist die Auflagerung des Basaltes deutlich zu beobachten, was in den Aufschlüssen der Gruben Winterfreude und Ida nicht der Fall ist.

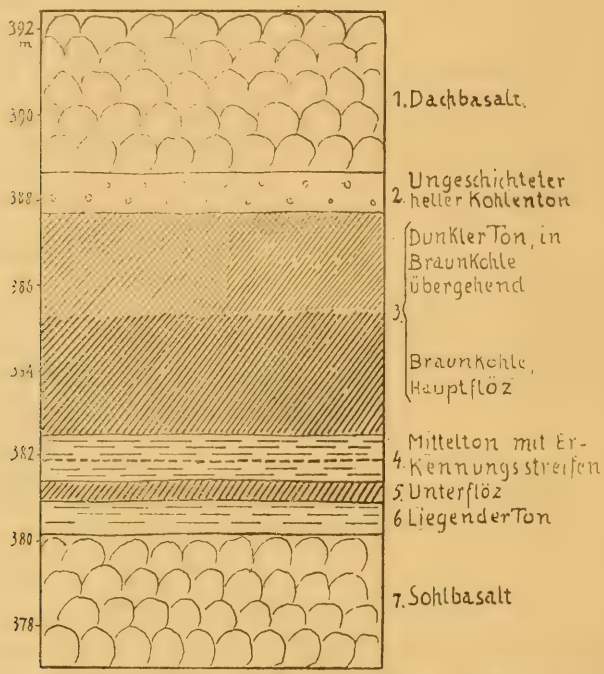


Fig. 1 Grube Winterfreude. Darmstädter Baue. Profil am Wetterschacht

Zur Veranschaulichung der Lagerungsverhältnisse der Grube Winterfreude diene das Profil Fig. 1. Die Schichtenfolge ist hier von oben nach unten:

1. Dachbasalt. Er ist stark verwittert, doch sind die Absonderungsklüfte noch deutlich zu erkennen. Hie und da enthält er feste Kugeln. Seine Mächtigkeit beträgt an dieser Stelle nur 4 m, an anderen Stellen, wo er mächtiger ist, ist auch vollständig frisches Gestein anzutreffen.
2. Heller ungeschichteter Kohlenton. Er ist 1 m mächtig und enthält Kohlenstückchen von 1 mm bis mehreren cm Größe.
3. Etwa 2 m dunkler Ton mit größeren Kohlenstückchen, der allmählich in die abbauwürdige Braunkohle übergeht. Die Kohle ist fest und vorwiegend lignitisch. Ich bezeichne dieses Flöz im

folgenden als „Hauptflöz“. Die Gesamtmächtigkeit von Kohle und dunklem Ton beträgt 5 m. Der dunkle Ton fehlt vielfach im Bereich der Grube, und es folgt dann unter dem hellen Kohlenton direkt die Kohle.

4. Grün-grauer wohlgeschichteter Ton, den ich in der Folge als „Mitteltön“ bezeichnen werde zum Unterschiede von dem „Liegenden Ton“, der genau die gleiche Beschaffenheit hat. Der Mittelton ist 80 cm mächtig; mitten darin befindet sich ein scharf begrenzter heller Tonstreifen von 2 cm Mächtigkeit.
5. Ein 40 cm starkes Braunkohlenflözchen, das ich in der Folge als „Unterflöz“ bezeichnen werde.
6. Liegender Ton, grün-grau, wohlgeschichtet, 70 cm mächtig.
7. Sohlbasalt. Seine ungefähre Mächtigkeit ist nach dem Ergebnis einer Durchbohrung und den Beobachtungen in den Taleinschnitten mit etwa 15—20 m anzunehmen. Darunter folgen dann die vorbasaltischen tertiären Tone und Sande, deren Mächtigkeit sehr schwankt, im Mittel wohl ebenfalls 15 m beträgt. Darunter liegt der Buntsandstein.

In dem Profil Fig. 2 ist die „Flözzone“ einheitlich schraffiert, so daß das vereinfachte Profil von oben nach unten folgendes ist:

Dachbasalt
Flözzone
Sohlbasalt
Vorbasaltische tertiäre Tone und Sande
Buntsandstein.

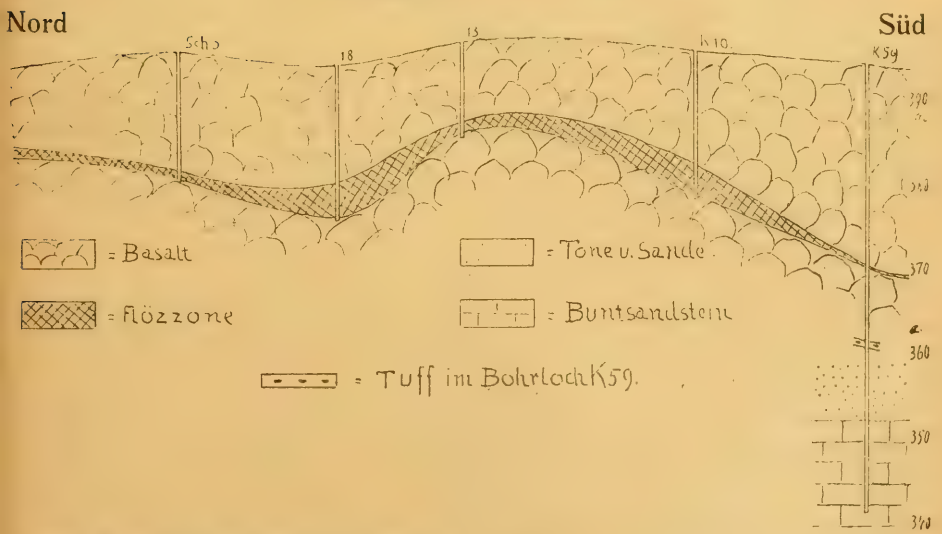


Fig. 2 Grube Winterfreude. Kleines Querprofil zur Veranschaulichung der Niveau- und Mächtigkeitsschwankungen des Flözes. Vielfach überhöht

Profil Fig. 2 läßt erkennen, daß die Flözzone in Lagerung und Mächtigkeit beträchtlichen Schwankungen unterworfen ist. Bei der auf der geol. Karte mit Kalkrain bezeichneten Gegend liegt das Flöz nur 368 m hoch. Unser kleines Querprofil Fig. 2 zeigt es bis zu 387 m ansteigend. In der auf der Karte mit Planteich bezeichneten Gegend liegen die Kohlen sogar 398 m hoch. Diese verschieden hohe Lagerung gab wohl Veranlassung zu der Vermutung, daß 3 Flözzonen vorhanden seien (8). Ich vermag dem nicht beizupflichten, bin vielmehr der Ansicht, daß es sich um ein einziges Lager handelt.

Auf dem Planteich gibt das geol. Blatt Gelnhausen nachbasaltisches Tertiär an. Es handelt sich um sandigen Ton mit Kohlenstückchen, der in Töpfergruben aufgeschlossen ist. In einem neueren Aufschluß ist aber über dieser Schicht anstehender Basalt zu beobachten, und unter ihr liegen Braunkohlen. Die rund 1 m mächtige Schicht kann also nicht nachbasaltisch sein, sondern ist als der ungeschichtete helle Kohlenton anzusehen.

Die Kohle von Winterfreude ist vorwiegend lignitisch. Ich fand in den Wänden der Strecken mehr als ein Dutzend aufrechtstehender Baumstümpfe mit Bewurzelung, so daß das Flöz für autochthon gehalten werden muß. Auch die bemerkenswerte Reinheit der Kohle spricht dafür.

Die reiche Beimengung organischer Substanz bei Liegendem- und Mittelton verdient Erwähnung. Das wasserfrei gemachte Material enthält im Durchschnitt 35% verbrennliche Stoffe. Sie verursachen die grün-graue Färbung. Der Ton blättert an der Luft leicht auf; auf den Trennungsflächen beobachtet man Glimmerschüppchen und Sandkörnchen. Die Bildung von Unter- und Hauptflöz erfolgte also auf verlandeten Süßwasserbecken.

Die Intrusion des Sohlbasaltes.

Außer den bereits erwähnten Mächtigkeits- und Höhenschwankungen der Flözzone zeigt die Lagerung auch Störungen kleineren Maßes, die sich in dem Profil Fig. 2 nicht darstellen ließen. Der Sohlbasalt, der vielfach gleichmäßig unter der Flözzone liegt, bildet anderseits an zahlreichen Stellen kuppel- und rückenartige Aufwölbungen. Siehe Fig. 3. Über solchen Kuppeln und Rücken zeigen sich dann auch Störungen in der Flözzone. Im Flöz eingelagerte Braunkohlenhölzer an den Wänden der Kuppeln sind schräg aufgerichtet. Andere über dem Scheitel

der Kuppeln machen die Biegung mit oder sind in mehrere Stücke zerrissen. Am Kontakt zeigen Kohle und Ton dann regelmäßig starke Harnischbildung. Apophysen des Sohlbasaltes dringen vielfach zwischen die Schichten der Flözzone ein. Es kann z. B. der Liegende Ton durch eine Apophyse abgespalten sein, oder abgespaltene Tonpartien können ganz isoliert im Basalt stecken und zu dünnen Lagen ausgewalzt sein, die dann Zipfel mit zierlichen Stauchungserscheinungen in das Hangende sowohl als in das Liegende schicken können. Ähnliche Erscheinungen beobachtet man auch in Grube Ida, die sich 3,5 km WNW von Winterfreude befindet. Das Flöz erscheint hier sogar noch stärker durch den Sohlbasalt „gequält" als in Winterfreude. Er unterlagert das Flöz, schickt Apophysen hinein, zerreißt es, ja durchbohrt es sogar, so daß er stellenweise über dem Flöz liegt.

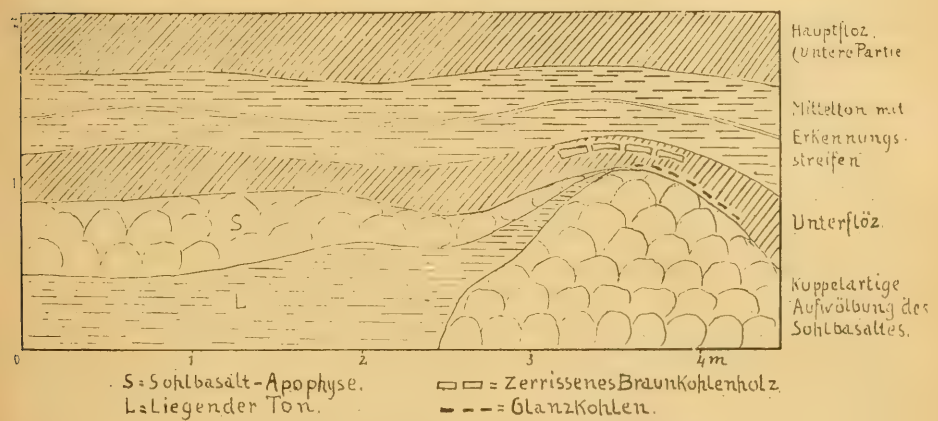


Fig. 3 Grube Winterfreude. Am Bremsberg 1

Diese Erscheinungen lassen sich nur durch die Annahme erklären, daß der Sohlbasalt jünger ist als die hangende Flözzone und sich nach deren Ablagerung zwischen sie und die liegenden Tone und Sande eingeschoben hat.

Die Intrusion des Sohlbasaltes wird aber auch durch Frittungserscheinungen am Kontakt mit der Flözzone bewiesen. Der Kontakt ist an Dutzenden von Stellen aufgeschlossen, und überall sind die Frrittungserscheinungen unverkennbar, nicht nur an der Kohle, sondern auch an dem Liegenden- und Mittelton.

Ich führte schon aus, daß der Liegende- und Mittelton durch

feinverteilte organische Substanz grün-grau gefärbt sind. An allen Stellen nun, wo der Sohlbasalt unter dem Liegenden Ton eingedrungen ist (Fig. 1), beobachtet man, daß die unteren 5 cm des Tones völlig schwarz und verhärtet sind. Die schwarze Zone geht nach oben allmählich in eine ebenso mächtige braune und diese in den normalgefärbten grün-grauen Ton über. Diese Färbungen können nicht eine primäre Erscheinung sein, denn auch an Störungsstellen, wo sich Basaltapophysen in den Liegenden Ton erstrecken, tritt am Kontakt immer die schwarze Zone auf. An Stellen stärkerer Störung tritt der Sohlbasalt sogar auch an den Mittelton heran, (der erwähnte „Erkennungsstreifen" des Mitteltones, der durch das ganze Gebiet hindurchgeht, erleichtert die Orientierung). Auch hier ist dann stets die schwarze Zone vorhanden, obwohl das Normalprofil keine Spur von Schwarzfärbung aufweist. Stets läuft die schwarzgefärbte Zone dem Kontakte streng parallel.

Die Grenze von Sohlbasalt und Ton ist trotz der starken tonigen Zersetzung des Basaltes durch den Gegensatz in der Farbe außerordentlich scharf, indem der Sohlbasalt im Hangenden eine 15—20 cm mächtige dem Kontakt parallel laufende Zersetzungszone zeigt, in der er zu schneidbarem gelblichen Ton zersetzt ist, um dann sehr schnell in vollständig frisches Gestein überzugehen. Die Grenze kann also stets sehr genau angegeben werden.

Dort, wo der Sohlbasalt unmittelbar mit der Kohle in Berührung tritt, ist diese in Schwarzkohle, vereinzelt und zwar dann immer hart am Kontakt in Glanzkohle verwandelt. Diese zeigt auf dem Längsbruch Holzstruktur, der Querbruch ist muschelig und stark glänzend. An einer Stelle zeigte die Glanzkohle deutliche Fließerscheinungen, sogenannte Koksperlen. Der Übergang Glanzkohle — Schwarzkohle — unveränderter Lignit ist vielfach deutlich zu beobachten.

Zur Ermittelung des Grades der Beeinflussung der Kohle und des Tones durch den Basalt stellte ich einige chemische Untersuchungen an. Aus der Braunkohle wählte ich die Lignite, denn diese sind zu exakten Untersuchungen besser geeignet als der Mulm, weil es bei diesem unmöglich ist, zum Vergleich Stücke von ursprünglich gleicher Zusammensetzung zu finden: Der Aschegehalt kann selbst bei gleicher Färbung sehr verschieden sein.

Am auffälligsten war bei den Ligniten die Abnahme der flüchtigen Stoffe und die Anreicherung des Koks.

Ergebnisse in Prozenten:

Art des Lignites:	Die lufttrockene Substanz enthielt Wasser:	Die wasserfrei gemachte Substanz enthielt:			
		Asche:	Brennb. Stoffe:	Asche u. Koks:	Flüchtige Stoffe:
1. Unveränderter Lignit	10,1	2,5	97,5	39,2	60,8
2. Schwarzkohle	9,1	2,9	97,1	62,6	37,4
3. Glanzkohle	7,0	3,5	96,5	92,3	7,7

Noch geeigneter als der Lignit aber ist der geschichtete Ton zur Ermittelung der intrusiven Beeinflussung. Wie ich schon erwähnte, muß die Farbänderung auf Hitzewirkung zurückgeführt werden: Die flüchtigen Bestandteile sind mehr oder weniger ausgetrieben, und der entstandene Koks verursacht die Schwarz- und Braunfärbung.

Man kann den Vorgang im Laboratorium experimentell wiederholen. Bringt man unveränderten grün-grauen Ton in den Tiegel, so genügt schon die nicht heiße leuchtende Bunsenflamme, um sehr bald eine starke Rauchentwickelung hervorzurufen, und nach etwa einer Minute ist der Ton völlig schwarz und in seiner Zusammensetzung sowohl wie in seinem Aussehen von dem am Kontakt geschwärzten Ton nicht mehr zu unterscheiden. Man sieht also, daß eine sehr geringe Hitzewirkung genügt, um die Zusammensetzung zu ändern und die stärksten Farbkontraste hervorzurufen.

Ich nahm mit dem Ton genau dieselben Untersuchungen vor wie mit dem Lignit.

Ergebnisse in Prozenten:

Art des Tones:	Der lufttrockene Ton enthielt Wasser:	Der wasserfrei gemachte Ton enthielt:			
		Glührückstand (= Asche):	Brennb. Stoffe:	Rückstd. u. Koks:	Flüchtige Stoffe:
1. Grün-grauer Ton	6,8	65,4	34,6	75,7	24,3
2. Brauner Ton	4,7	76,5	23,5	90,5	9,5
3. Schwarzer Ton	5,6	84,5	15,5	93,6	6,4

Sehr deutlich ist die Anreicherung des Glührückstandes, der ja hier eine viel größere Rolle spielt wie bei dem Lignit, und die Abnahme der flüchtigen Stoffe.

Nach den Lagerungsverhältnissen und den Kontaktverbindungen muß also der Sohlbasalt jünger sein als die hangende Flözzone und sich nachträglich als Lagergang zwischen diese und die liegenden Sedimente gepreßt haben.

Dach- und Sohlbasalt lassen sich auch petrographisch unterscheiden. Jener ist ein typischer Feldspatbasalt, in dem der Plagioklas die Hauptrolle spielt, stets eigengestaltig und meist in Fluidaltextur angeordnet ist. Der Sohlbasalt dagegen ist ein körniger Augitbasalt, in dem der Plagioklas sehr zurücktritt und stets die jüngste Zwischenklemmungsmasse bildet. Ich bin daher der Ansicht, daß beide Basalte nichts miteinander zu tun haben, der Sohlbasalt nicht etwa eine Apophyse des Dachbasaltes ist. Der Dachstrom mag vom Hohen Vogelsberg heruntergekommen sein, der Sohlbasalt dagegen könnte im Gebiete selbst seinen Herd haben.

Die Intrusion erfolgte zwischen zwei sehr verschiedenartigen Sedimenten: den einförmigen vorbasaltischen Tonen und Sanden und den ganz andersgearteten bituminösen geschichteten Begleittonen der Kohle. Nach den Beobachtungen anderer Forscher (6,9) bevorzugen Lagergänge solche Schichtwechsel. Die Erscheinung wird damit erklärt, daß solche Schichtfugen Orte geringeren Widerstandes und außerdem meist Wasserhorizonte sind. Nach Shaler (6) hilft das Wasser durch seine Verdampfung das Dach aufblättern und damit den Weg bahnen.

Die Raumbeschaffung kann mechanisch oder chemisch sein. Unter letzterer hätte man die Assimilation benachbarter Massen zu verstehen. Dieser Fall scheint in unserem Gebiet zwar auch vorzukommen; aber überall dort, wo der Sohlbasalt ruhig den Liegenden Ton unterlagert, möchte ich nicht glauben, daß Ton assimiliert ist.

Mechanische Raumbeschaffung ist durch Zusammenpressung der Nachbarschichten oder als Aufwölbung des Daches denkbar. Sicher haben die Sedimente der Flözzone eine starke Pressung erlitten; die sehr feste Kohle und der plattgedrückten Stämme beweisen dies zur Genüge. Aber die Pressung kann zum Teil auch durch die Last des Dachbasaltes verursacht sein. Immerhin möchte ich annehmen, daß der Raum, den der Sohlbasalt

einnimmt, im wesentlichen durch Hebung des Daches geschaffen wurde.

Mit dieser Frage hängt jene nach dem Altersverhältnis von Dach- und Sohlbasalt zusammen. Direkte Beobachtungen ließen sich hierüber vorläufig nicht anstellen. Es ist daher lediglich eine Ansicht, daß der Sohlbasalt jünger als der Dachbasalt ist. Die starke Zerklüftung des Dachbasaltes stände damit gut in Einklang.

Über die Ausdehnung des Lagerganges konnte ich nur wenige Beobachtungen machen. Westlich von Grube Ida, nur durch das Tal des Waschbaches getrennt, liegt das Braunkohlenvorkommen von Rinderbügen, auf dem die frühere Zeche Hedwig baute. Auch dort ist nach Buchrucker u. Bücking (2, 3, 4) unter der Kohle Basalt vorhanden. Nach mir gewordenen persönlichen Mitteilungen müssen dort ähnliche Lagerungsverhältnisse wie auf Winterfreude und Ida herrschen, besonders sollen auch die so charakteristischen kuppelartigen Aufwölbungen des Sohlbasaltes beobachtet worden sein. Leider sind die Baue vollständig verstürzt, aber in der Sammlung der Geol. Landesanstalt zu Darmstadt fand ich ein Kohlenstück von Zeche Hedwig, das zweifellos Frittungserscheinungen zeigt. Ich vermute daher, daß der Basalt, der sich unter der Kohle der Zeche Hedwig befindet, auch dem Lagergang angehört. Auch sonst mögen im Vogelsberg Intrusionen eine Rolle spielen, so vielleicht unter der Braunkohle des Hessenbrücker Hammers.

Die Wächtersbacher Intrusion bildet eine auffällige Parallele zu der von Buchner (1) nachgewiesenen Intrusion im Hohen Westerwald. Auch dort ist das Profil:

Dachbasalt
Flözzone
Sohlbasalt.

Der Sohlbasalt bildet nach B. ebenfalls die eigentümlichen, kuppelartigen Aufwölbungen. An solchen Kuppeln beobachtete B. Zerreißungen und Pressungen in der Kohle, Aufrichtung der Schichten an den Kuppelwänden und Rutschflächen. Außerdem fanden sich Apophysen des Sohlbasaltes in der Kohle und hie und da am Kontakt schmale Glanzkohlenstreifen. Die Übereinstimmung beider Vorkommen ist, wie ich mich durch Augenschein überzeugen konnte, eine vollkommene.

Alter der Ablagerung und Beziehungen zu benachbarten Braunkohlenvorkommen.

Über das Alter der Braunkohle ist wenig sicheres zu ermitteln. Im Flöz sind mächtige horizontal liegende Stämme keine Seltenheit, aber sie sind alle stark gepreßt und eignen sich nicht zur Bestimmung, da durch die Pressung der Feinbau des Holzes zerstört ist. Brauchbarer sind die aufrechtstehenden Baumstümpfe. Von sechs bestimmbaren Präparaten konnte Herr Dr. KRÄUSEL vier als *Taxodyoxylon sequoianum GOTHAN* und zwei als wahrscheinlich *Taxodyoxylon sequoianum GOTHAN* bestimmen. Sowohl in den geschichteten Tonen als in der Kohle selbst fanden sich auch Blätter und Früchtchen von Laubhölzern, allerdings meist nicht näher bestimmbar. Ein Früchtchen erwies sich als *Alnus kefersteini GOEPPERT.* Tierische Reste fanden sich nicht. Die Altersfrage dürfte vorläufig auf paläontologischem Wege nicht zu lösen sein. Einen Anhaltspunkt bietet aber das Auftreten von Tuffen, die sich vereinzelt in der Kohle und an ihrer Basis fanden. Auch BUCHRUCKER (2) gibt unter der Kohle von Zeche Hedwig Tuff an. Man ist auf Grund dieser Tuffvorkommen wohl berechtigt, anzunehmen, daß die Ablagerung der Wächtersbacher Braunkohle in die Zeit fiel, als die vulkanische Tätigkeit des Vogelsberges in Form der Tufferuptionen bereits begonnen hatte.

Aus der gleichen Zeit stammen die Braunkohlen von Salzhausen in Oberhessen, die vom Hessenbrücker Hammer und die von Beuern bei Gießen (5). Auch die Braunkohlenablagerung von Elm, die in der Hauptsache wohl vorbasaltisch ist (7), dürfte noch angedauert haben, als die vulkanische Tätigkeit bereits eingesetzt hatte. Ich erhielt wenigstens Stücke von dort, bei denen sich Braunkohle mit Tuff berührt.

Bei einer Befahrung der Grube Wilhelmszeche bei Marienberg im Hohen Westerwald, die jetzt sehr gut aufgeschlossen ist, beobachtete ich in der Kohle zwei Tuffschichten völlig konkordant in das Flöz eingeschaltet, die untere aus gröberem, die obere aus feinerem Aschentuff bestehend. Außerdem kommen auch Tuffnester in der Kohle vor. Diese Kohle kann also auch als interbasaltisch gelten.

Man kann also wohl sagen, daß sich während und nach den ersten vulkanischen Ausbrüchen, besonders während und nach den ersten Tufferuptionen des Vogelsberges und Westerwaldes

Braunkohlenwälder vom Westerwald bis nach der Gegend zwischen Vogelsberg, Spessart und Rhön hingezogen haben. Ein Glied in dieser Kette ist die Wächtersbacher Braunkohle.

Auch an dieser Stelle danke ich den Herren Prof. Dr. Drevermann, Oberbergrat Dr. Steuer, Prof. Dr. Born, Prof. Dr. Klemm, Bergrat Dr. Schottler, Privatdoz. Dr. Kräusel, Direktor Dr. Glöckner, Betriebsführer Wagner und Kriebitz und den Herren Grubenbeamten für gütige Unterstützung.

Angezogene Literatur:

1. Buchner, L. : Die Lagerungsverhältnisse und die basaltische Kontaktmetamorphose der Braunkohle des Hohen Westerwaldes. (Verh. d. Naturhist.-med. Ver. Heidelberg. 1920.)
2. Buchrucker, A.: Die Braunkohlenablagerungen am Südrande des Vogelsberges. (Berg- u. Hüttenmännische Zeitung. 1879.)
3. Bücking, H. : Die geognostischen Verhältnisse des Büdinger Waldes und dessen nächster Umgebung. (Berichte d. Oberhess. Gesellsch. f. Natur- u. Heilk. Gießen. 1878.)
4. — — — — — : Erläuterungen zu Blatt Gelnhausen der preuß. geol. Karte.
5. Schottler, W.: Erl. zu den Blättern Gießen (1913), Allendorf (1913), Laubach (1918), Hungen (1921) der hess. geol. Karte, Darmstadt.
6. Shaler, N. S.: Formations of Dikes and Vaines. (Bull. geol. Soc. America. 10. 1899.)
7. Stehlin, H. G.: Miozäne Säugetierreste aus der Gegend von Elm (Prov. Hessen). (Verh. d. Naturf. Ges. Basel. 1917).
8. Steuer: A. : Die Braunkohlenbildungen im Großherzt. Hessen und benachbarten Gebieten. (In: Klein, Handbuch f. d. deutschen Braunkohlenbergbau. Berlin. 1915.)
9. Wolff, F. v. : Der Vukanismus. Stuttgart. 1914.

Ein neuer Chrysochloris aus Süd-Kamerun (Mamm. Ins.)

von **Ernst Schwarz** und **Robert Mertens**

Chrysochloris leucorhina cahni subsp. n.

Typischer Fundort: Molundu, Djah-Fluß, S. O. Kamerun.

Typus: ♀ ad. Senckenbergisches Museum, Frankfurt a. M. Nr. 6546; Original Nr. 78,2. Gesammelt am 11. 1. 1911 von Dr. A. Schultze während der 2. Deutschen Inner-Afrika-Expedition.

Farbe (getrockneter Balg aus Alkohol): Oberseite blaßbraun („chocolatfarbig" 343.1, Répertoire des Couleurs), leicht dunkler getönt (mit rußfarbig 305.2). Im Licht ganz leicht violett

und grün schillernd (im Alkohol war das Schillern sehr lebhaft, vorwiegend grün). Helle Gesichtsmaske viel begrenzter als bei *leucorhina*, spitz V-förmig, knapp 1 cm nach hinten die Wangen bedeckend; die Mittellinie bis zur Schnauze nicht ganz weiß, sondern mit dunkleren (rußfarbigen) Härchen durchsetzt und die ganze Maske hinten von ebensolchen Härchen begrenzt. Vorderbeine und Hinterbeine entschieden heller als der Rücken. Unterseite ähnlich, ebenfalls heller als der Rücken. Kinn, Kehle und vorderer Teil der Brust „buffy white" wie die Maske.

Schädel: kleiner als der von *leucorhina* und im Rostrum schlanker. Backenzähne verhältnismäßig „lang" (Querdurchmesser) und „schmal" (Längsdurchmesser), dreieckig, Protoconus nach der Mitte zugespitzt. M^3 doppelt so lang wie breit. Foramen lacrimale fast obliteriert.

Maße (des Typus): Kopf-Rumpf 93 mm; Hinterfuß (ohne Kralle) 8.1.

Schädel: Größte Länge 21.0 mm; größte Breite 15.4; obere Zahnreihe 8.4; Foramen lacrimale-Gnathion 8.1; Schläfenenge 7.15; Rostralhöhe 2.1; Scheitelhöhe 10.2.

Vorliegendes Material: 2 Exemplare, beide von Molundu.

Dieser Goldmull unterscheidet sich von *Chr. leucorhina*, zu dem wir Stücke von Duma, Ubangi, rechnen, durch geringere Größe, hellere Färbung, Reduktion der hellen Gesichtsmaske, sowie die dreieckigen (bei *leucorhina* mehr trapezförmigen) Backzähne und die Reduktion des Foramen lacrimale am Schädel. Wir haben diese hübsche neue Form zu Ehren unseres Freundes des Frankfurter Zoologen P. Cahn genannt.

IV. Band 31. Dezember 1922 Heft 6

SENCKENBERGIANA

Wissenschaftliche Mitteilungen
herausgegeben von der
Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
in Frankfurt a. M.

Selbstverlag der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
Auslieferung für den Buchhandel: W. Junk, Berlin W 15, Sächsische Str. 68.

Inhalt

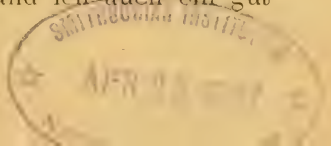
Lor. Müller: *Asperopristis* und *Leiosaurus*, — G. Ochs: Zur Coleopterenfauna Rumäniens, — R. Mertens: Typen der herpetologischen Sammlung, — Rud. Richter: Lochverwitterung im Vogesengranit, — O. H. Schindewolf: Randbemerkungen zu Perna's Abhandlung „Ammoneen des oberen Neodevon vom Ostabhang des Südurals".

Über *Aperopristis paronae* PERACCA und die Genera *Aperopristis* PERACCA und *Leiosaurus* DUMERIL & BIBRON

von **Lorenz Müller** in München

Im Boll. Mus. Zool. ed Anat. comp. Torino Vol. XII, Nr. 299 (1892) veröffentlicht Dr. M. G. Peracca die Beschreibung einer neuen Iguaniden-Art „*Aperopristis paronae*", die zugleich auch Vertreterin eines neuen Genus ist. Außer dem Typus ist anscheinend kein weiteres Exemplar dieser interessanten Art bekannt geworden, wenigstens wurde meines Wissens kein 2tes in der Literatur erwähnt.

Im Jahre 1916 wurde infolge des Fliegerangriffes auf München das gesamte Spiritusmaterial der zool. Sammlung des bayr. Staates aus oberen Stockwerken in das Erdgeschoß verbracht und bei dieser Gelegenheit kamen einige Gläser mit Reptilien und Amphibien zum Vorschein, welche wohl schon Jahrzehnte lang in irgend einem Winkel des Speichergeschosses ein verborgenes Dasein geführt hatten. In einem dieser Gläser, das leider keine Fundortsetikette hatte, dessen Inhalt aber seiner ganzen Zusammensetzung nach entweder aus Chile oder dem andinen Teil Argentiniens stammen dürfte, fand ich auch ein gut



mit Peracca's Diagnose übereinstimmendes Stück von *Aperopristis paronae*.

Gelegentlich eines Besuches, den ich im Jahre 1921 dem Senckenbergischen Museum abstattete, zeigte mir mein Kollege Dr. Mertens ein einen Iguaniden enthaltendes Glas, das von einem seiner Vorgänger mit der Einwurfetikette: „nov. genus Iguanidarum" versehen und beiseite gestellt worden war. Es handelte sich jedoch um ein weiteres Exemplar von *Aperopristis paronae*.

Dr. Mertens hatte die Liebenswürdigkeit, mir dasselbe nach München zu senden, so daß ich es sowohl mit der Originalbeschreibung Peracca's wie auch mit unserem Exemplar vergleichen konnte. Hierfür, sowie die freundliche Auskunft über die Frankfurter Exemplare von *Diplolaemus darwinii* und *Leiosaurus belli*, besonders aber auch für die Exzerpte aus der mir unzugänglichen Arbeit Koslowsky's in Rev. Mus. La Plata VIII (1898) spreche ich ihm hier meinen verbindlichsten Dank aus.

Angesichts der Seltenheit von *A. paronae* dürften einige Angaben über die mir vorliegenden Stücke von Interesse sein.

Exemplar des Senckenbergischen Museums.

♀ Mus. Senckenb. Nr. 5126, 1a. — Serra Pablo, Tucuman, Argentinien. J. Steinbach leg. (erhalten durch A. Seitz 1904).

Im allgemeinen gut mit Peracca's Beschreibung übereinstimmend. Ohröffnung etwa $^2/_3$ der Augenspalte. Zwischen den aus deutlich gekielten Schuppen bestehenden Augen-Semizirkeln befinden sich 3 Reihen von Schuppen, von welchen die der mittleren Reihe gekielt sind. Der aus vergrößerten, gekielten Schuppen bestehende Subocularring setzt sich als horizontale Tuberkelreihe auf den Schläfen eine Strecke weit fort. Diese Reihe ist jedoch einfach, während bei Peracca von einer „doppia serie orizontale di scaglie tubercolari allargate sulla regione temporale" die Rede ist. Der Nuchalkamm besteht aus 13 comprimierten, kleinen Stachelschuppen. Sie entspringen aber nicht in einer Art Furche („sporgenti da una specie di solco longitudinale"), wie Peracca es angibt. Die kleinen mosaikartig nebeneinanderstehenden Schuppen der Rumpfoberseite sind an den Seiten granulär bis conisch, auf der Rückenmitte aber mehr oder weniger scharf gekielt und spitziger als die Seitenschuppen. Im Bereich der braunen Querbinden des Rückens sind die Schuppen

schärfer gekielt und spitzer als auf den von der hellen Grundfarbe eingenommenen Teilen[1]). Ferner befinden sich auf dem ganzen Rücken, zwischen die normalen Schuppen eingestreut, vergrößerte, konische, mehr oder weniger scharf gekielte Tuberkel, die teils regellos verteilt sind, teils mehr oder weniger zusammenhängende, bogig verlaufende Querreihen bilden. Auch bei dem Typusexemplar scheinen — der Photographie nach — solche Querreihen zu existieren. Der ganze Rücken macht in Folge der Art seiner Beschuppung einen rauhen, körnigen Eindruck. Kurz vor der Kehlfalte stehen mehrere Reihen etwas vergrößerter, gekielter Schuppen, wie dies ja auch von Peracca für das Typus-Exemplar angegeben wird. Sämtliche Schuppen der Extremitäten sind gekielt. Die des Unterarms sind auf der Dorsalseite ein- bis dreikielig, auf der Ventralseite durchwegs dreikielig; die Handoberseite weist ein- bis dreikielige Schuppen auf. Die Schuppen der Mittelreihe der Oberseite der Finger sind fünfkielig, die der Zehen dreikielig. Die Subdigitallamellen sind meist fünfkielig. Die Grundfarbe der Oberseite ist ein helles, mehr ins Grau spielendes Ockergelb; auf der Schnauze und zwischen den Augen mehr braungelb, auf dem Hinterkopf und dem Nacken dagegen mehr braungrau. Auch auf dem Rücken ist die Grundfärbung nicht ganz gleichmäßig, sondern mehr oder weniger dunkler gewölkt. Die Zeichnungsmuster sind sepiabraun und von feinen, hellen Rändern umgeben.

Die Kopfzeichnung, sowie ein braunes Längsband auf Nacken- und Halsmitte sind genau wie bei dem Typus. Hinter dem Längsband befindet sich ein etwas unregelmäßiger vorn ein- und hinten dreispitziger Flecken. Auf ihn folgen drei über den ganzen Rücken laufende Querbinden, deren letzte in der Sacralregion sich befindet und die in der Mittellinie des Rückens nach vorn wie hinten einen spitzen Zacken aussenden. Die Ränder dieser Binden sind unregelmäßig gezackt und ausgebogt, ihr Grundton in der Gegend der medianen Zacken am tiefsten, an den Seiten am hellsten. Indes bleiben die Ränder dieser Quer-

[1]) Bei einigen schwarz retikulierten Formen der *Lacerta muralis* Laur. (*L. muralis insulanica* de Bedr., *L. muralis nigriventris* Bonap.) konnte ich beobachten, daß die schwarz gefärbten Schuppen in der Regel eine schärfere Kielung zeigten, als in hellgefärbten grünen. Der Umstand, daß sich nun bei den beiden Stücken von *Aperopristis paronae* die gleiche Erscheinung beobachten läßt, bringt mich auf die Vermutung, daß sie keine zufällige, sondern eine physiologisch begründete ist.

binden stets dunkler als der übrige Teil. Auf dem Schwanz befinden sich 12 Ringe; die 3 vordersten auf der Mitte der Dorsalseite mit deutlichen medianen Zacken. Die Extremitäten sind gebändert; Kehle und Bauch undeutlich gefleckt.

Totallänge 219 mm; Kopfrumpflänge 103 mm; Schwanzlänge 116 mm; Kopflänge 30 mm; Kopfbreite 24 mm; Kopfhöhe 18 mm; Vorderfuß 43 mm; Hinterfuß 58 mm.

Exemplar der zool. Sammlung des bayr. Staates.

♂, ohne Angabe des Fundortes und des Sammlers.

Ohröffnung senkrecht oval. 4 etwas unregelmäßige Schuppenreihen zwischen den Supraocularsemizirkeln. Eine doppelte (eine obere Reihe aus kleineren und eine untere aus merklich größeren Schuppen) horizontale Schuppenreihe an den Schläfen als Fortsetzung der Subocularreihe. Der niedere, aber sehr deutlich ausgeprägte Nuchalkamm erstreckt sich bis zwischen die Schultern. Er beginnt und endet mit der dunkelbraunen vertebralen Längsbinde, die sich über die Mitte des Nackens und des Halses hinzieht. Außer dem Nuchalkamm läßt sich noch ein schwacher, nach hinten zu immer niedriger werdender Rückenkamm feststellen, der aber stets nur innerhalb der braunen Zeichnungsmuster entwickelt ist; überall da, wo auf der Rückenmitte die helle Grundfarbe herrscht, ist er nur durch leicht vergrößerte, konische Schuppen angedeutet. Zwischen den Schuppen des Rückens bemerkt man die auch von Peracca erwähnten etwas vergrößerten, konischen Tuberkelschuppen, die teilweise schon auf dem Rücken, mit besonderer Deutlichkeit aber an den Seiten zusammenhängende Reihen bilden. Auf dem Rücken schmiegen sich diese Reihen bisweilen den Außenrändern der dunkelen Querbinden an, an den Seiten sind sie senkrecht gestellt. Kurz vor der Kehlfurche befindet sich auch bei diesem Exemplar eine aus mehreren Reihen bestehende Gruppe leicht vergrößerter, gekielter Schuppen. Die Schuppen der Extremitäten sind mehr oder weniger ausgesprochen gekielt. Die Schuppen der Mittelreihe der Fingeroberseite sind dreikielig, die der Zehenoberseite einkielig. Die Subdigitallamellen sind meist fünfkielig. Die Färbung der Oberseite ist ein helles Lederbraun mit einigen dunkleren Wölbungen. Die Kopfzeichnung ist annähernd die gleiche, wie sie von Peracca angegeben ist; ebenso findet sich eine dunkelbraun vertebrale Längsbinde auf Nacken und Hals, die sich bis zwischen die Schultern fortsetzt. Die Oberseite des

Rumpfes ist mit 4 Querbinden geziert (die letzte in der Sacralgegend), die sowohl nach vorn, wie auch nach rückwärts einen medianen Zacken entsenden und jederseits von einer unregelmäßig geformten, seitlichen Querbinde flankiert sind. Zwischen der 2ten und 3ten und der 3ten und 4ten medianen Querbinde befindet sich auf der Mittellinie des Rückens je ein kleiner Längsfleck. Der Schwanz trägt 10 Querbinden; Kehle mit rostgrauer Schnörkelzeichnung, Bauch mit rostgrauen, unregelmäßigen, zackigen Querbinden.

Totallänge 192 mm; Kopfrumpflänge 86 mm; Schwanz 106 mm; Kopflänge (vom Vorderrand des Ohres bis zur Schnauzenspitze) 22 mm; Kopfbreite 19 mm; Vorderfuß 35 mm; Hinterfuß 49 mm.

In dem gleichen Glas in dem ich das Münchener Exemplar von *Aperopristis paronae* entdeckte, befand sich noch ein zweiter Iguanide, den ich anfänglich für *Leiosaurus bellii* D. & B. hielt. Bei näherem Zusehen stellte sich indes heraus, daß bei ihm die Infradigitallamellen mit 3 sehr scharfen Kielen versehen waren. Auch ließ sich bei ihm auf dem Hals und in der Scapularregion eine vertebrale Reihe etwas vergrößerter Schuppen feststellen. Ich war daher geneigt, das Tier für eine neue Art von *Aperopristis* zu betrachten.

Vor einigen Wochen erhielt unser Museum durch die Güte von Frau Prof. FERNANDEZ in La Plata geschenkweise eine größere Anzahl argentinischer Reptilien und Batrachier, darunter auch 2 Iguaniden von Nacimiento, Prov. Catamarca, die sich als identisch mit dem von mir für eine neue *Aperopristis*-Art gehaltenen Exemplar erwiesen. Ferner befand sich auch ein ganz junges Stück von *Leiosaurus bellii* von Dos Poxos (zwischen Trelew und Cabo Raso), Prov. Chubut, in der Sendung, das mit DUMERIL & BIBRONS Originalbeschreibung sehr gut übereinstimmt. Dieses Exemplar hat dreispitzige Zahnkronen und eine ganz leichte Andeutung eines Kiels auf den Infradigitallamellen. Die Ähnlichkeit dieses Exemplars mit den für *Aperopristis* nov. spec. gehaltenen ist sehr groß. Es kam mir nun der Gedanke, ob nicht etwa *Leiosaurus belli* nur im Jugendstadium ungekielte Infradigitallamellen besitzt und diese dann im Alter dreikeilig werden. Verstärkt wurde diese Vermutung durch den Umstand, daß KOSLOWSKY in Rev. Mus. La Plata VI. p. 338 ein junges Exemplar von *Leiosaurus bellii* aus der Prov. Catamarca erwähnt und auch das Typus-Exemplar DUMERIL's & BIBRON's nur ein

halbwüchsiges Stück ist [1]). Es war also immerhin die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß die Kielung der Infradigitallamellen sich bei *Leiosaurus bellii* erst im höheren Alter entwickelt. Ich wandte mich daher an Dr. Mertens mit der Bitte, er möge die beiden Stücke von *Leiosaurus bellii*, die das Senckenbergische Museum besitzt, auf die Kielung oder Nichtkielung der Digitallamellen hin untersuchen. Das Ergebnis dieser Untersuchung bestätigte indes meine Vermutung nicht. Die beiden Senckenbergischen Exemplare, die von Sta Cruz in Patagonien stammen und eine Kopfrumpflänge von 82 mm bezw. 91 mm aufweisen — also nahezu erwachsen sind — haben glatte, nur eine ganz schwache Spur eines Mittelkieles zeigende Infradigitallamellen. Dr. Mertens hatte ferner die Freundlichkeit mir Auszüge aus der mir unzugänglichen Arbeit Koslowsky's: „Enumeracion sistemática y distribucion geographica de los Reptiles Argentinos" in Rev. Mus. La Plata VIII pp. 161—200, zu machen. In dieser Arbeit stellt Koslowsky die Gattungen *Diplotaemus* Bell. und *Pristidactylus* Fitz. in die Synonymie von *Leiosaurus* D. & B. und erwähnt Stücke von *Leiosaurus bellii* von Chubut mit glatten, solche von Rio Negro aber mit gekielten Infradigitallamellen. Ferner beschreibt er eine neue Art: *Leiosaurus catamarcensis* aus der Prov. Catamarca mit dreikieligen Infradigitallamellen. Dr. Mertens sandte mir eine Abschrift der Originaldiagnose, und es ist wohl kein Zweifel, daß die von mir als neu betrachtete *Aperopristis*-Form mit *Leiosaurus catamarcensis* Kosl. identisch ist. Es ist nun die Frage, ob das Genus *Aperopristis* Peracca mit *Leiosaurus* D. & L. vereinigt werden muß. Daß *Leiosaurus catamarcensis* und *Aperopristis paronae* in das gleiche Genus gestellt werden müssen, scheint mir unzweifelhaft zu sein. Die heterogene Dorsalbeschuppung und die Kielung der Bauchschuppen bei *A. paronae* sind keine generischen, sondern lediglich spezifische Merkmale, ebenso wie das Vorhandensein eines Nuchalkammes, der ja bei einem der mir vorliegenden Exemplare von *Leiosaurus catamarcensis* in Form einer vertebralen Reihe schwach vergrößerter Schuppen auf Hals und Schultergegend wenigstens angedeutet ist. Die Frage nach der Berechtigung des Genus *Aperopristis* kann meiner Auffassung nach nur durch eine

[1]) Die Verfasser der Erpétologie générale geben ausdrücklich an (Bd. IV, S. 244), daß M. Bell, dem sie das Typus-Exemplar verdanken, noch ein weiteres, doppelt so großes in seinem Besitz habe.

Nachprüfung der Angabe Kosłowsky's, daß bei *Leiosaurus bellii* sowohl Exemplare mit gekielten als auch welche mit ungekielten Lamellen vorkommen, entschieden worden. Hierzu fehlt mir das Material. Ich hätte es für möglich gehalten, daß sich die Kielung erst von einer gewissen Altersstufe ab in vollem Umfange zeigt, daß aber bei ein und derselben Art von vornherein Exemplare mit ganz glatten und solche mit ausgesprochen gekielten Infradigitallamellen sich finden, erscheint mir vorläufig noch zweifelhaft und der Bestätigung durch neuerliche Nachprüfung bedürftig.

Bis diese erfolgt ist, glaube ich die Gattung *Aperopristis* aufrecht erhalten und *Leiosaurus catamarcensis* als zu ihr gehörig betrachten zu müssen. Wir hätten dann 2 Species von *Aperopristis*, die sich folgendermaßen unterscheiden:

a. Dorsalschuppen mit dazwischen gestreuten, vergrößerten, öfters in Reihen angeordneten Tuberkelschuppen; Bauchschuppen gekielt; ein schwacher, aus spitzen Lanzettschuppen bestehender Nuchal- und Dorsalkamm vorhanden . . . . . *A. paronae* Per.

b. Dorsalschuppen homogen; Bauchschuppen glatt; kein Nuchal- und Dorsalkamm . . . . . *A. catamarcensis* Kosl.

Ein weiterer Beitrag zur Kenntnis der Coleopterenfauna Rumäniens

von **Georg Ochs** in Frankfurt a. M.

Nachdem ich bereits an anderer Stelle (Entomol. Blätter *17*, 1921 S. 26 ff) über die von mir im Jahre 1917 in Rumänien erbeuteten Käfer berichtet hatte (im Anschluß an die Arbeit von W. Liebmann, a. a. O. *16*, 1920 S. 1 ff u. 102 ff), erhielt ich kürzlich die rumänische Coleopterenausbeute des Herrn Dr. R. Mertens zur Beschreibung. Dr. Mertens hat im Auftrage der Abteilung Landeskunde des Oberkommandos Mackensen in Rumänien im Jahre 1918 an verschiedenen Stellen zoologisch gesammelt, die ich nicht besuchen konnte, so z. B. am Omul, in der Dobrudscha und an der Küste des Schwarzen Meeres. Sein Material weist daher eine große Mannigfaltigkeit an Formen auf, obwohl meist nur die größeren Arten vertreten sind.

Daß die Käferfauna Rumäniens noch lange nicht genügend bekannt ist, beweist der Umstand, daß die Bearbeitung der vorliegenden Ausbeute wiederum den Nachweis einiger Arten erbringt, die in den bis jetzt vorliegenden faunistischen Arbeiten

über dieses Gebiet noch nicht erwähnt worden sind, so z. B. *Poecilus punctulatus*, *Acupalpus exiguus*, *Aphodius scybalarius*, *Dermestes cadaverinus*; eine ganze Reihe anderer Arten sind neu für die einzelnen Faunenabschnitte. Einige Arten, bei denen ich nicht ganz sicher war, hat Herr Pastor Hubenthal in Bufleben revidiert, die Tenebrioniden hat Herr A. Andres in Frankfurt a. M. bearbeitet; diesen Herren sei an dieser Stelle für ihre Mühe bestens gedankt.

Verzeichnis der Fundorte und der im Text benutzten Abkürzungen

Wurmloch b. Kiskapus (Siebenbürgen), 17. 8. 18, = Ki.; Törzburger Paß, 1. 9. 18, = Tö.; Omul, 10. 6. 18 (in der Nadelwaldzone und oberhalb der Baumgrenze gesammelt) = O.; Sinaia = S.; Turnu-Severin, 21. 9. 18, = Tu.; Verciorova, = V.; Targu-Jiu, = T.; Calimanesti am Olt, 24. 7. 18, = Ca.; Slanic, 24. 8. 18, = Sl.; Valcea-Tal b. Rimnicul-Valcea, 28. 7. 18, = Va.; Bukarest, = Bu.; Floreasca b. Bukarest, 17. 6. 18, = Fl.; Cernica b. Bukarest = Ce.; Baneasa, Donaudelta, südl. von Bukarest, 16. 6. 18, = Ba.; Herestraul b. Bukarest, 19. 5. 18, (auf Schilf und Iris), = H.; Cernavoda, 1. 7. 18, = C.; Cernavoda-Adamklissi (Trajanswall), 2. 7. 18, (auf mit üppigem Pflanzenwuchs bestandenem Lößboden), = Tr.; Adamklissi-Cobadin, 3. 7. 18, = A.; Constantza-Caranasuf, 5. 7. 18, = Co.; Istros a. Sinoe Liman, 6. 7. 18, = J.

Liste der von Dr. Mertens in Rumänien im Jahre 1918 erbeuteten Coleopteren

Cicindela lunulata F. (J. Co.), *C. germanica* L. (Co.), *Carabus coriaceus* L. var. *rugifer* Kr. (Ca.), *C. violaceus* L. (Ki.), *C. irregularis* F. var. *Montandoni* Buyss. (O. S.), *C. cancellatus* Ill. var. *graniger* Pall. (O.), *C. Ullrichi* Germ. (T.), *C. arvensis* Hbst. (O.), *C. obsoletus* St. var. *cuchromus* Pall. (O.), *C. silvestris* Panz. var. *transsylvanicus* Dej. (O.), *C. Linnei* Panz. (O.), *Nebria transsylvanica* Germ. (O.), *Calathus ambiguus* Payk. (A. Tr.), *Agonum viridicupreum* Goeze (Bu. 20. 9. 18), *A. viduum* Panz (Bu. 23. 9. 18), *Platynus dorsalis* Pont. (Bu. 20. 9. 18, 23. 9. 18), *Poecilus punctulatus* F. (A.), *P. cupreus* L. (Ba.), *Pterostichus niger* Schall. (Bu. 20. 9. 18), *P. vulgaris* L. (Bu. 20. 9. 18, 23. 9. 18), *P. melas* Creutz. (Ca.), *P. Findeli* Dej. (O.),

Pterostichus foveolatus Dft. a. *interruptestriatus* Bielz (O.), *P. fossulatus* Quens. var. *Wellensi* Drap. (O.), *Abax striola* F. (Ca.), *A. parallelus* Dft. (Ca. Ki.), *Amara aenea* Deg. (Co.), *A. aulica* Panz. (Tö.), *Zabrus blapoides* Creutz. (A. Tr.), *Acinopus picipes* Ol. (Tr.), *Aristus clypeatus* Rossi (A.), *Pseudophonus pubescens* Müll. (Ca. Tu. Bu. 23. 9. 18), *P. griseus* Panz. (Ki.), *Harpalus aeneus* Fabr. var. *semipunctatus* Dej. (C.), *H. distinguendus* Dft. (Ba.), *H. melancholicus* Dej. (J.), *H. tardus* Panz. (C.), *H. anxius* Duft. (A. J.), *H. serripes* Quens. (Tr.), *Stenolophus teutonus* Schrk. (Bu. 20. 9. 18, 23. 9. 18, 21. 10. 18), *Acupalpus exiguus* Dej. (Bu. 23. 9. 18), *Cymindis variolosa* F. (A.), *Brachynus explodens* Duft. (Bu. 20. 9. 18, 23. 9. 18), *Rhantus punctatus* Geoffr. (Bu. 21. 10. 18), *Ocypus olens* Müll. (Ki.), *Silpha obscura* L. (Tö.), *Blithophaga alpicola* Küst. (O.), *Phosphuga atrata* L. (Ca. Bu. 20. 9. 18), *Pachylister inaequalis* Ol. (Ca.), *Lucanus cervus* L. (C.), *Dorcus parallelepipedus* L. (Bu. 20. 9. 18, 23. 9. 18), *Aphodius erraticus* L. (Ca.), *A. scybalarius* Fabr. (Bu. 23. 9. 18), *A. mixtus* Villa (Ca.), *A. ater* Deg. (O.), *A. rufipes* L. (Ki.), *Geotrupes mutator* Mrsh. (Tu.), *G. spiniger* Mrsh. (Ce. Ki. Tö.), *G. silvaticus* Panz. (Ca.), *Gymnopleurus Mopsus* Pall. (J. Co. Ba. Tr.), *Oniticellus fulvus* Goeze (Ba.), *Onthophagus Amyntas* Ol. (Ba.), *O. taurus* Schr. (Ca. A. Tr.), *Caccobius Schreberi* L. (Ca. Ba. Fl.), *Copris lunaris* L. (J.), *Anoxia villosa* Fabr.(Tr.), *Anomala aurata* Fabr.(Ca.), *Anisoplia segetum* Herbst. (J. Ba.), *A. austriaca* (Tr.), *Oryctes nasicornis* L. (C.), *Pentodon idiota* Herbst. (Fl.), *Tropinota hirta* Poda (Ba.), *Oxythyrea funesta* Poda (A. C. J.), *Potosia cuprea* Fabr. var *metallica* Herbst. (Ba. Bu. C.), *P. hungarica* Herbst (Ba.), *Subcoccinella 24-punctata* L. (Va.), *Adonia variegata* Goeze (Ca. Sl.), *Tytthaspis 16-punctata* L., a. *12-punctata* L. (Va. Bu. 23. 9. 18), *Coccinella 7-punctata* L. (Ca. J. Tu. Co. O. Ce. Bu. 20. 9. 18), *Dermestes cadaverinus* Fabr. (Ca.), *Corymbites cupreus* Fabr. var. *aeruginosus* Fabr. (O.), *Limonius parvulus* Panz. (Ca.), *Agriotes sp.?* wahrscheinlich var. von *turcicus* Cand. (Tr.), *Luciola mingrelica* Mén. (Ca.), *Cantharis fusca* L. (O.), *C. livida* L. var. *dispar* Fabr. (Fl.), *Rhagonycha fulva* Scop. (Ca. Co. Va.), *Malachius elegans* Ol. (J. V. Fl.), *Trichodes apiarius* L. (C. Ca.), *Asida banatica* Fr. (T.), *Gnaptor spinimanus* Pall. (C. Bu.), *Blaps lethifera* Mrsh. (C.), *Pimelia subglobosa* Pall. (C. Bu. A. Tr.), *Pedinus femoralis* L. (J. Co. Tr.), *Crypticus quisquilius* L. (A. C.),

Isomira murina L. var. *thoracica* Fabr. (J. C.), var. *maura* Fabr. (J. Tr.), *Podonta nigrita* Fabr. (Co. Ba. A. Tr.), *Mordella aculeata* L. (Va.), *Cerocoma Schreberi* Fabr. (Tr.), *Zonabris floralis* Pall. (C.), *Z. variabilis* Pall. (J. C. Tr.), *Lagria hirta* L. (Ca.), *Aromia moschata* L. (Ba.), *Phymatodes testaceus* L. a. *rufipes* Costa (Bu.), *Labidostomis longimana* L. (Fl.), *L. pallidipennis* Gbl. (C.), *Clythra atraphaxidis* Pall. (Tr.), *Cryptocephalus sericeus* L. (Ba.), a. *coeruleus* Wse. (Fl.), a. *pratorum* Suffr. (C.), *C. Moraei* L. (Ca.), *C. ocellatus* Dr. (Fl.), *C. imperialis* Laich. (Tr.), *Pachybrachis sinuatus* Mls. (Fl.), Chrysomela *Rossia* Ill. (S.), *C. haemoptera* L. (Tö.), *C. olivacea* Suffr. (O.), *C. varians* Schall. (Ca.), *C. coerulea* Ol. (Ca. Va.), *C. cerealis* L. a. *alternans* Panz. (C.), *C. coerulans* Scriba a. *herbacea* Duft. (Ca.), *C. menthastri* Suffr. a. *rugicollis* Wdb. (Ca. Va.), *C. polita* L. (Va.), *Chrysochloa intricata* Germ. var. *Anderschi* Duft. (O.), *Gastroidea polygoni* L. (Fl.), *Plagiodera versicolor* Laich. (Fl.), *Melasoma populi* L. (Fl.), *Agelastica alni* L. (Ca. Va.), *Luperus xanthopus* Schrk. (Fl.), *Cassida viridis* L. (Fl.), *Otiorrhynchus unicolor* Herbst (O.), *O. fuscipes* Ol. (O.), *O. Krattereri* Boh. (O.), *Chlorophanus graminicola* Gyll. (Ba.), *Larinus Sturnus* Sch. (Fl.), *Lixus filiformis* Fabr. (Fl. A.), *Pachycerus madidus* Ol. (Tr.), *Rhynchites auratus* Scop. (Tr.).

Verzeichnis der Typen in der herpetologischen Sammlung des Senckenbergischen Museums

von **Robert Mertens**

Das vorliegende Verzeichnis enthält 322 Typen von Amphibien und Reptilien, die sich im Besitze des Senckenbergischen Museums befinden. Es wurde während einer Revision und Neukatalogisierung der seit der Veröffentlichung der Boettger'schen Kataloge bedeutend größer gewordenen[1]) herpetologischen Sammlung angefertigt. In diesem Verzeichnis sind die einzelnen Formen, deren Typen mir vorliegen, in systematischer Reihenfolge angeführt. Bei jedem Typusexemplar ist stets der Fundort angegeben; die nach dem typischen Fundort angegebene Nummer

[1]) Am 1. Dezember 1922 bestand die herpetologische Hauptsammlung aus 594 Gattungen, 2535 Arten, 8950 Nummern und 21 381 Stücken. Boettger führt in seinen Katalogen (1892—1898) 434 Gattungen, 1436 Arten, 3863 Nummern und 7404 Stücke an.

ist die Sammlungsnummer, unter der das betreffende Typus-Exemplar in dem jetzt fertig vorliegenden Zettelkatalog der gesamten herpetologischen Sammlung eingetragen ist. Auch die Namen der Sammler, bzw. Schenker der Typus-Exemplare sind überall genannt [2]). — Bei vielen Formen habe ich außerdem noch kurze Bemerkungen über ihre systematische Stellung, Synonymie usw. gemacht. Ich möchte aber hervorheben, daß ich die Aufstellung durchaus nicht aller Formen, bei denen in diesem Verzeichnis nichts über ihre Synonymie bemerkt ist, unbedingt für berechtigt halte.

Amphibia.

Apoda.

Siphonops paulensis Boettger, Kat. Batr. Mus. Senck. S. 62 (Fußnote); 1892. Sao Paulo, Brasilien. Nr. 2102, 1a. O. Boettger G. 1890.

Bdellophis unicolor Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges. S. C; 1897. Ausführliche Diagnose in Voeltzkow, Reise Ostafr. Rept. Amph., S. 353, Taf. XXIII, f. 18; 1913. Peccetoni, Wituland. Nr. 2105, a. A. Voeltzkow S. 1897.

Urodela.

Triton Maltzani Boettger, Zeitschr. f. Naturw. (Halle), LII, S. 521; 1879. Monchique, Algarve, Portugal. Nr. 2018, c. Naturh. Inst. Linnaea V. 1879. Identisch mit *Triturus boscai* Lataste.

Anura.

Pelobatidae.

Pelobates Syriacus Boettger, Zool. Anz. XII, S. 145; 1889. Haiffa, Syrien. Nr. 1437, 1a. H. Simon G. 1889.

Hylidae.

Hylella solomonis Sternfeld, Abh. Senck. Nat. Ges. XXXVI, S. 436, Taf. XXXI, f. 10; 1918. Buka, Salomonen. Nr. 1419, 3a. Hanseat. Südsee-Exp. S. 1909.

Hylella fleischmanni Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges. S. 251; 1893. San José, Costa Rica. Nr. 1419, 1a. C. Fleischmann G. 1893.

Nototrema pygmaeum Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges. S. 40; 1893. Puerto Cabello, Venezuela. Nr. 1419, a. F. Mauss G. 1893. *Gastrotheca pygmaeum* Boettger.

Hyla semoni Boettger in Semon, Zool. Forschungsreise Austral. S. 112, Taf. V, f. 1a—d; 1894. Südost-Neuguinea. Nr. 1414, 2a. R. Semon S. G. 1893.

Hyla argenteovirens Boettger, Kat. Batr. Mus. Senck. S. 46 (Fußnote); 1892. Popayan, Ver. St. v. Columbia. Nr. 1403, 2a. F. C. Lehmann G. 1890.

---

[2]) Erklärung der im Text benutzten Abkürzungen: S. = Sammler; G. = Schenker; V. = Verkäufer.

Hyla prosoblepon Boettger, Kat. Batr. Mus. Senck., S. 45 (Fußnote); 1892. Plantage Cairo (La Junta) bei Limon, Costa Rica. Nr. 1400, 1a. C. Fleischmann G. 1892.

Hyla rueppelli Boettger, Zool. Anz. XVIII, S. 137; 1895. Rau, Nord-Halmaheira. Nr. 1389, 3a. W. Kükenthal S. 1894.

Hyla dolichopsis var. *tenuigranulata* Boettger, Zool. Anz. XVIII, S. 136; 1895. Soa Konorra, Halmaheira. Nr. 1384, h. W. Kükenthal S. 1894. Diese Form ist identisch mit der typischen *H. dolichopsis*, bzw. *infrafrenata*, vgl. Barbour, Mem. Mus. Comp. Zool. XLIV, S. 76; 1912.

Hyla chinensis var. *simplex* Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges., S. 53; 1901. Phuc-son, Annam. Nr. 1381, 4a. H. Fruhstorfer G. 1901. Vielleicht als eigene Species aufzufassen.

Hyla chinensis var. *immaculata* Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges., S. 189; 1888. Shanghai. Nr. 1381, 2a. B. Schmacker S. 1888. Lokalform von *Hyla arborea* Linnaeus.

Hyla arborea var. *meridionalis* Boettger, Abh. Senck. Nat. Ges. IX, S. 186; 1874. Tal von Orotava, Tenerife, Kanarische Inseln. Nr. 1380, 1a. Noll und Grenacher S. 1871.

Hyla columbiana Boettger, Kat. Batr. Mus. Senck., S. 41 (Fußnote); 1892. Popayan, Ver. St. v. Columbia. Nr. 1375, 2a. F. C. Lehmann G. 1890.

Bufonidae.

Bufo regularis Reuss, Mus. Senck. I, S. 60; 1834. Ägypten. Nr. 1298, 1a. E. Rüppell S. G. 1828.

Bufo arabicus Heyden, in Rüppell, Atlas z. Reis. Rept., S. 20, Taf. V, f. 2; 1827. Arabia petraea. Nr. 1297, r. E. Rüppell S. G. 1825. Identisch mit *Bufo viridis* Laurenti.

Bufo variabilis var. *balearica* Boettger, Zool. Anz. III, S. 642; 1880. Palma, Mallorca, Balearen. Nr. 1297, 1a. F. Will V. 1880. Ich glaube nicht, daß diese auf Grund der nahezu vollkommenen, bis an die Zehenspitzen reichenden Schwimmhäute beschriebene Form von *Bufo viridis* als eine Lokalform aufgefaßt werden kann.

Nectophryne exigua Boettger, Abh. Senck. Nat. Ges., XXV, S. 394; 1903. Baramfluß, Nord-Borneo. Nr. 1280, a. W. Kükenthal S. 1894.

Leptodactylidae.

Hylodes maussi Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges., S. 39; 1893. Puerto Cabello, Venezuela. Nr. 1220, 3a. F. Mauss G. 1893.

Hylodes urichi Boettger, Journ. Trinid. Field. Nat. Club II, S. 88; 1894. St. Annes, Trinidad. Nr. 1216, a. F. W. Urich und R. R. Mole G. 1894.

Hylodes W-nigrum Boettger, Kat. Batr. Mus. Senck., S. 28 (Fußnote); 1892. Zurucuchu, Cuenca in 3000—3500 m. H., Ecuador. Nr. 1212, 2a. F. C. Lehmann G. 1890.

Hylodes fleischmanni Boettger, Kat. Batr. Mus. Senck., S. 27 (Fußnote); 1892. San José, Costa Rica. Nr. 1200, 2a. C. Fleischmann G. 1892.

Hylodes lehmanni Boettger, Kat. Batr. Mus. Senck., 26 (Fußnote); 1892. Paramo del Bordoncillo, 3500 m. H., Ver. St. v. Columbia. Nr. 1200, 1a. F. C. Lehmann G. 1885.

Dyscophidae.

Cophyla phyllodactyla Boettger, Zool. Anz., III, S. 281; 1880. Nossibé. Nr. 1183, a. C. Ebenau und A. Stumpff G. 1879.

Phrynocara quinquelineatum Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph. S. 283, Taf. XXIII, f. 11—17; 1913. Soalala, West-Madagaskar. Nr. 1182, 1a. A. Voeltzkow S. 1897.

Phrynocara laeve Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 282, Taf. XXIII, f. 10; 1913. Sakana, Ost-Madagaskar. Nr. 1182, a. A. Voeltzkow S. 1905.

Mantella pollicaris Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 280, Taf. XXIII, f. 8; 1913. Anevoka, Ost-Madagaskar. Nr. 1184, a. F. Sikora G. 1902. Identisch mit *Anodontohyla boulengeri* F. Müller.

Dyscophus sanguineus Boettger, Zool. Anz., III, S. 567; 1880. Foizana, Ost-Madagaskar. Nr. 1180, 1a. G. Schneider G. 1880. Identisch mit *Dyscophus antongilii* Grandidier.

Platyhyla voeltzkowi Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 282, Taf. XXIII, f. 7; 1913. Sakana, Ost-Madagaskar. Nr. 1181, a. A. Voeltzkow S. 1905.

Engystomatidae.

Rhombophryne testudo Boettger, Zool. Anz. III, S. 568; 1880. Nossibé. Nr. 1177, 2a. C. Ebenau und A. Stumpff S. G. 1879.

Oreophryne senckenbergiana Boettger, Zool. Anz. XVIII, S. 136; 1895. Patani, Nord-Halmaheira. Nr. 1172, 3a. W. Kükenthal S. 1894.

Gnathophryne Boettgeri Méhely, Termész. Füzetek XXIV, S. 181; 1901. Galela in 2200—2500 m. H., Nord-Halmaheira. Nr. 1172, 1a. W. Kükenthal S. 1894.

Xenorhina dubia Boettger, Zool. Anz. XVIII, S. 134; 1895. Nord-Halmaheira in 2200 m. H. Nr. 1172, 2a. W. Kükenthal S. 1894. Méhely stellt diese Form zu seiner Gattung *Gnathophryne* (vergl. Méhely in Termész. Füzetek XXIV, S. 182, 231; 1901).

Phrynixalus montanus Boettger, Zool. Anz. XVIII, S. 133; 1895. Galela in 2200—2500 m. H., Nord-Halmaheira. Nr. 1172, a. W. Kükenthal S. 1894.

Cophixalus geislerorum Boettger, Kat. Batr. Mus. Senck., S. 24 (Fußnote); 1892. Kaiserwilhelmsland, Neuguinea. Nr. 1171, 2a. W. Schlüter V. 1892.

Engystoma Mülleri Boettger, Zeitschr. f. Naturw. (Halle), LVIII, S. 241; 1885. Paraguay. Nr. 1161, 1a. Naturh. Inst. Linnaea V. 1885.

Calophrynus acutirostris Boettger, Zool. Anz. XX, S. 165; 1897. Culion oder Samar, Philippinen. Nr. 1158, 2a. O. v. Moellendorff und O. Koch G. 1897.

Chaperina friedericii Sternfeld, Abh. Senck. Nat. Ges. XXXVI, S. 435, Taf. XXXI, f. 8; 1918. Buka, Salomonen. Nr. 1157, 1a. Hanseat. Südsee-Exp. S. 1909.

Sphenophryne wolfi Sternfeld, Abh. Senck. Nat. Ges., XXXVI, S. 435, Taf. XXXI, f. 9; 1918. Buka, Salomonen. Nr. 1156, 3a. Hanseat. Südsee-Exp. S. 1909.

Phryniscus laevis var. *exigua* Boettger, Kat. Batr. Mus. Senck., S. 22

(Fußnote); 1892. Zurucuchu, Cuenca in 3250 m. H., Ecuador. Nr. 1151, f. F. C. Lehmann G. 1890. — *Atelopus ignescens* Cornalia.

Dendrobatidae.

Dendrobates Ebenaui Boettger, Zool. Anz. III, S. 281; 1880. Nossibé. Nr. 1141, 1a. C. Ebenau und A. Stumpff S. G. 1879. Identisch mit *Mantella betsileo* Grandidier.

Stumpffia psologlossa Boettger, Zool. Anz. IV, S. 360; 1881. Nossibé. Nr. 1146, a. A. Stumpff G. 1881.

Ranidae.

Rana microdisca Boettger, Ber. Offenb. Ver. f. Naturk. XXIX—XXXII, S. 137; 1892. Tenggergebirge, 1200 m. H., Ost-Java. Nr. 1017, 2a. H. Fruhstorfer V. 1891.

Rana leytensis Boettger, Zool. Anz. XVI, S. 365; 1893. Leyte, Philippinen. Nr. 1017, 3a. O. v. Moellendorff G. 1893. Boulenger hält diese Form für identisch mit *Rana microdisca* Boettger (vgl. Rec. Ind. Mus. Calcutta XX. S. 57; 1920).

Rana tigrina var. *verruculosa* Roux, Zool. Jahrb. Syst. XXX, S. 504; 1911. Wetar, Iliwaki. Nr. 1026, 4a. J. Elbert S. G. 1909. Boulenger hält diese Form für eine selbstständige Species (vgl. Rec. Ind. Mus. Calcutta, XX. S. 16; 1920). Auf jeden Fall ist diese Form mit *Rana tigerina* Daudin nahe verwandt.

Rana okinavana Boettger, Zool. Anz. XVIII, S. 266; 1895. Okinawa, Riukiu. Nr. 1047, 3a. B. Schmacker G. 1895.

Rana schubotzi Sternfeld, Ergebn. II. Deutsch. Zentr. Afr. Exp. I, S. 493, Taf. XXIV, f. 11; 1917. Fort Crampel, ob. Gribingi. Nr. 1051, 1a. H. Schubotz S. 1911.

Rana moluccana Boettger, Zool. Anz. XVIII, S. 132; 1895. Ternate. Nr. 1062, 2d. W. Kükenthal S. 1894. Ich fasse diese Form als eine Lokalform von *Rana varians* Boulenger auf. Boulenger stellt sie in die Synonymie von seiner *varians*, vgl. Rec. Ind. Mus. Calcutta, XX, S. 165, 1920. Barbour hält sie für verschieden von *varians*, vgl. Mem. Mus. Comp. Zool. XLIV, S. 66, fig., Taf. V, f. 12, 1912.

Rana elberti Roux, Zool. Jahrb. Syst. XXX, S. 504; 1911. Wetar, Iliwaki. Nr. 1062, 1a. J. Elbert S. G. 1909.

Rana schmackeri Boettger, Kat. Batr. Mus. Senck., S. 11 (Fußnote); 1892. Kao-cha-hien bei Ichang, Prov. Hubei, Central-China. Nr. 1054, 2a. B. Schmacker G. 1892.

Rana lemniscata Boettger, Zool. Anz. XVI, S. 337; 1893. Vulkan Tjisurupan, West-Java. Nr. 1060, 2a. H. Fruhstorfer V. 1891. Wahrscheinlich identisch mit *Rana javanica* Horst, vgl. van Kampen in Weber, Zool. Ergebn. Reis. Ost-Indien, IV, S. 392, 1907. (S. auch Boulenger, in Rec. Ind. Mus. Calcutta XX, S. 162—163; 1920).

Rana sanguinea Boettger, Zool. Anz. XVI, S. 364; 1893. Culion, Calamianes. Nr. 1062, a. O. v. Moellendorff G. 1893. Im Besitze des Senckenbergischen Museums befinden sich außer dem Typusexemplar noch 23 weitere Stücke vom gleichen Fundort. (vgl. Boulenger in Rec. Ind. Mus. Calcutta,

XX, S. 158, 1920: „known from a single female specimen preserved in the Senckenberg Museum").

Rana baramica Boettger, Abh. Senck. Nat. Ges. XXV, S. 391; 1903. Baramfluß, Nord-Borneo. Nr. 1069, 1a. W. Kükenthal S. 1894.

Rana Moellendorffi Boettger, Zool. Anz. XVI, S. 363; 1893. Culion, Calamianes. Nr. 1072, 2a. O. v. Moellendorff G. 1893.

Limnodytes ulcerosus Boettger, Zool. Anz. III, S. 282; 1880. Nossibé. Nr. 1074, 1a. A. Stumpff G. 1879. Gehört zur Gattung *Mantidactylus* Boulenger.

Limnodytes granulatus Boettger, Zool. Anz. IV, S. 361; 1881. Nossibé. Nr. 1074, 5a. A. Stumpff G. 1881. Gehört zur Gattung *Mantidactylus* Boulenger.

Mantidactylus multiplicatus Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 273, Taf. XXIII, f. 1; 1913. Alaotra-See, Ost-Madagaskar. Nr. 1074, 6a. A. Voeltzkow S. G. 1905.

Mantidactylus frenatus Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 274, Taf. XXIII, f. 2; 1913. Moramanga, Ost-Madagaskar. Nr. 1074, 7a. F. Sikora G. 1894.

Rana Eiffingeri Boettger, Zool. Anz. XVIII, S. 267; 1895. Okinawa (?), Riukiu. Nr. 1075, 1a. B. Schmacker G. 1895. Diese Form gehört zur Gattung *Rhacophorus* bzw. *Polypedates*. Vgl. auch Stejneger in Smiths. Inst. Nr. 58, S. 153—154; 1907.

Rhacophorus difficilis Boettger, Kat. Batr. Mus. Senck. S. 14 (Fußnote); 1892. Foizana, Ost-Madagaskar. Nr. 1075, a. G. Schneider V. 1880.

Rhacophorus obscurus Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 275, Taf. XXIII, f. 3; 1913. Fianarantsoa, Südost-Madagaskar. Nr. 1076, 1a. A. Voeltzkow S. 1905.

Rhacophorus bicalcaratus Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 320, Taf. XXIII, f. 5; 1913. Insel Ste. Marie, Ost-Madagaskar. Nr. 1077, 3a. A. Voeltzkow S. 1905.

Rhacophorus sikorae Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 276, Taf. XXIII, f. 4; 1913. Moramanga, Ost-Madagaskar. Nr. 1078, a. F. Sikora G. 1894.

Rhacophorus isabellinus Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 277, Taf. XXIII, f. 6; 1913. Moramanga, Ost-Madagaskar. Nr. 1078, 2a. F. Sikora G. 1894.

Rhacophorus javanus Boettger, Zool. Anz. XVI, S. 338; 1893. Vulkan Tjisurupan, West-Java. Nr. 1085, 2a. H. Fruhstorfer V. 1893.

Rhacophorus exiguus Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges. S. 148, Taf. III, f. 3a—b; 1894. Chin-hai bei Ningpo. Nr. 1087, a. B. Schmacker G. 1894.

Polypedates dispar Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges. S. 86; 1879. Nossibé. Nr. 1077, a. C. Ebenau und A. Stumpff S. G. 1878. Identisch mit *P. tephraeomystax* A. Duméril.

Chiromantis kelleri Boettger, Zool. Anz. XVI, S. 131; 1893. Abdallah, Somaliland. Nr. 1093, 1a. C. Keller G. 1892.

Ixalus granulatus Boettger, Ber. Offenb. Ver. f. Naturk. XXVI—XXVIII, S. 57, 1887. Philippinen. Nr. 1094, a. O. Boettger G. 1886. Identisch mit *Micrixalus natator* Günther.

Ixalus schmackeri Boettger, Kat. Batr. Mus. Senck., S. 17 (Fußnote); 1892. Mt. Halcone, Mindoro, Philippinen. Nr. 1099, a. B. Schmacker G. 1889. — *Philautus schmackeri* Boettger.

Ixalus flavosignatus Boettger, Zool. Anz. XVI, S. 339; 1893. Vulkan Tjisurupan, West-Java. Nr. 1099, 1a. H. Fruhstorfer V. 1893. — *Philautus flavosignatus* Boettger.

Cornufer boulengeri Boettger, Kat. Batr. Mus. Senck., S. 18 (Fußnote); 1892. Neu-Britannien. Nr. 1107, 1a. C. A. Poehl V. 1887.

Hemimantis horrida Boettger, Zool. Anz. III, S. 282; 1880. Nossibé. Nr. 1118, 2a. A. Stumpff S. G. 1880. Gehört zur Gattung *Arthroleptis* Smith.

Arthroleptis taeniatus Sternfeld, Ergebn. II. Deutsch. Zentr. Afr. Exp. I, S. 499; 1917. Fort Crampel, ob. Gribingi. Nr. 1118, 3a. H. Schubotz S. 1911.

Arthroleptis sechellensis Boettger, Zool. Anz. XIX, S. 350; 1896. Seychellen. Nr. 1119, a. A. Brauer S. G. 1896. Gehört zur Gattung *Sooglossus* Boulenger.

Megalixalus schneideri Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges. S. 276; 1889. Bonamandune, Kamerun. Nr. 1128, 2a. C. Schneider V. 1889.

Megalixalus maculosus Sternfeld, Ergebn. II. Deutsch. Zentr. Afr. Exp. I, S. 501, Taf. XXIV, f. 10; 1917. Duma, Ubangi. Nr. 1128, 3a. H. Schubotz S. 1911.

Megalixalus tricolor Boettger, Zool. Anz. IV, S. 650; 1881. Nossibé. Nr. 1129, 2a. A. Stumpff S. G. 1881.

Megalixalus mocquardi Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 280, Taf. XXIII, f. 9; 1913. Fort Dauphin, Südost-Madagaskar. Nr. 1129, 3a. F. Sikora G. 1897.

Megalixalus fornasinii var. *unicolor* Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 349; 1913. Insel Pemba, Ostafrika. Nr. 1130, d. A. Voeltzkow S. G. 1905. Es handelt sich anscheinend um eine Färbungsvarietät.

Prostherapis herminae Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges.., S. 37; 1893. Puerto Cabello, Venezuela. Nr. 1139, 1a. F. Mauss G. 1893. Identisch mit *Phyllobates trinitatis* Garman.

Reptilia.

Chelonia.

Clemmys schmackeri Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges., S. 129, Taf. III, f. 1a—b; 1894. Insel Hainan (?). Nr. 3106, 1a. B. Schmacker G. 1894.

Kinyxis schoensis Rüppell, Mus. Senck. III, S. 226, Taf. XVI, f. 1—3; 1845. Schoa, südl. v. Abessynien. Nr. 3143, 1b. E. Rüppell S. G. 1842. Identisch mit *Kinixys bellina* Gray.

Testudo boettgeri Siebenrock, Anz. Akad. Wiss. Wien, XLI, S. 194; 1904. Groß-Namaland. Nr. 3165, 2a. H. Schinz G. 1889.

Testudo graeca var. *boettgeri* Mojsisovics, Mitt. Nat. Ver. Steiermark, XXV, S. 242; 1889. Orsova, Banat. Nr. 3177, a. A. v. Mojsisovics G. 1889. Identisch mit der typischen *Testudo graeca* Linnaeus.

Caretta bissa Rüppell, Neue Wirbelt. Amph. S. 4, Taf. II; 1835. Rotes

Meer. Nr. 3183, a. E. Rüppell S. G. 1827. Identisch mit *Chelonia imbricata* Linnaeus.

Pentonyx Gehafie Rüppell, Neue Wirbelt. Amph. S. 2, Taf. 1; 1835. Massaua. Nr. 3197, 1a. E. Rüppell S. G. 1834. Identisch mit *Pelomedusa galeata* Schoepff.

Podocnemis madagascariensis var. *bifilaris* Boettger, Kat. Rept. Mus. Senck. S. 14 (Fußnote); 1893. Mojanga, West-Madagaskar. Nr. 3205, a. A. Voeltzkow S. G. 1893. Das Typusexemplar besteht nur aus dem Kopf des Tieres. Identisch mit der typischen *Podocnemis madagascariensis* Grandidier.

Lacertilia.

Gekkonidae.

Stenodactylus scaber Heyden, in Rüppell, Atlas z. Reis. Rept., S. 15, Taf. IV, f. 2; 1827. Tor, Sinaihalbinsel. Nr. 4027, a. E. Rüppell S. G. 1827.

Gymnodactylus oertzeni Boettger, Sitz. Ber. Akad. Berlin, S. 152; 1888. Insel Kasos, zwischen Kreta und Rhodos. Nr. 4029, 2a. O. v. Oertzen S. G. 1887. Lokalform von *Gymnodactylus kotschyi* Steindachner.

Gymnodactylus trachyblepharus Boettger, Abh. Senck. Nat. Ges. IX, S. 138, Taf. f. 3; 1874. Djebel Hadid, Marocco. Nr. 4034, a. C. v. Fritsch und J. J. Rein S. G. 1872.

Pristurus flavipunctatus Rüppell, Neue Wirbelt., Amph. S. 17, Taf. VI, f. 3; 1835. Massaua. Nr. 4052, a. E. Rüppell S. G. 1834.

Phyllodactylus (Phyllodactylus) oviceps Boettger, Zool. Anz. IV, S. 359. Nossibé. Nr. 4085, a. A. Stumpff G. 1881. Vielleicht identisch mit *Phyllodactylus pictus* Peters, vgl. Mocquard in Nouv. Arch. Mus. 5 sér. I, S. 15; 1909.

Phyllodactylus (Phyllodactylus) Stumpffi Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges., S. 85; 1879. Nossibé. Nr. 4086, 1a. A. Stumpff S. G. 1879.

Ebenavia inunguis Boettger, Abh. Senck. Nat. Ges., XI, S. 276, Taf. I, f. 3; 1878. Nossibé. Nr. 4096, a. C. Ebenau und A. Stumpff S. G. 1878.

Ptyodactylus guttatus Heyden, in Rüppell, Atlas z. Reis., Rept., S. 13, Taf. IV, f. 1; 1827. Tor, Sinaihalbinsel. Nr. 4110, f. E. Rüppell S. G. 1826. Lokalform von *Ptyodactylus hasselquistii* Donndorff.

Hemidactylus frenatus var. *calabaricus* Boettger, Ber. Offenb. Ver. f. Naturk. XVII—XVIII, S. 1; 1879. Alt Calabar, West-Afrika. Nr. 4122, f. W. Schröter G. 1849. Identisch mit *Hemidactylus mabouia* Moreau de Jonnès.

Hemidactylus granosus Heyden, in Rüppell, Atlas z. Reis., Rept., S. 17, Taf. V, f. 1; 1827. „Arabia petraea". Nr. 4126, d. E. Rüppell S. G. 1827. Identisch mit *Hemidactylus turcicus* Linnaeus.

Hemidactylus robustus Heyden, in Rüppell, Atlas z. Reis., Rept., S. 19 (Fußnote); 1827. Abessynien. Nr. 4126, c. E. Rüppell S. G. 1827. Identisch mit *Hemidactylus turcicus* Linnaeus.

Hemidactylus flaviviridis Rüppell, Neue Wirbelt., Amph., S. 18, Taf. VI, f. 2; 1835. Massaua. Nr. 4137, a. E. Rüppell S. G. 1834.

Gehyra marginata Boettger, Zool. Anz. XVIII, S. 116; 1895. Soa Konorra, Halmaheira. Nr. 4154, a. W. Kükenthal S. 1894. Diese Form ist kurze Zeit vorher von Boulenger merkwürdigerweise unter dem gleichen

Namen beschrieben worden. (Vgl. Zool. Anz. XVIII, S. 157; 1895).

Microscalabotes spinulifer-Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr. Rept. Amph., S. 286, Taf. XXV, f. 7; 1913. Moramanga, Ost-Madagaskar. Nr. 4159, a. F. Sikora S. G. 1894.

Scalabotes madagascariensis Boettger, Zool. Anz. IV, S. 360; 1881. Nossibé. Nr. 4160, 1a. A. Stumpff G. 1881. Gehört zur Gattung *Lygodactylus*.

Lygodactylus insularis Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 332, Taf. XXV, f. 3, 4; 1913. Juan de Nova, Straße von Mossambique. Nr. 4160, 3a. A. Voeltzkow S. 1897.

Lygodactylus tuberifer Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 288, Taf. XXV, f. 5, 6; 1913. Menabe, West-Madagaskar. Nr. 4160, 4a. A. Voeltzkow S. 1893.

Lygodactylus heterurus Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 323; 1913. Nossibé. Nr. 4160, 5a. A. Voeltzkow S. 1897.

Lygodactylus robustus Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 289, Taf. XXVI, f. 1; 1913. Anharimbela, Süd-Madagaskar. Nr. 4160, 6a. A. Voeltzkow S. 1905.

Lepidodactylus brevipes Boettger, Zool. Anz. XX, S. 161; 1897. Phillippinen, wahrscheinlich Insel Samar. Nr. 4162, a. O. v. Moellendorff und O. Koch G. 1897.

Geckolepis polylepis Boettger, Kat. Rept. Mus. Senck., S. 35 (Fußnote); 1893. Mojanga, West-Madagaskar. Nr. 4192, 2a. A. Voeltzkow S. 1893.

Phelsuma breviceps Boettger, Zool. Anz. XVII, S. 137; 1894. Südspitze von Madagaskar. Nr. 4214, 2a. C. Brancsik G. 1894.

Phelsumia micropholis Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 293, Taf. XXIV, f. 7; 1913. Menabe, West Madagaskar. Nr. 4214, 3a. A. Voeltzkow S. 1897. Diese Form wird von Boettger als *Phelsuma madagascariensis* var. *micropholis* ohne Diagnose im Bericht Senck. Nat. Ges., S. 65, 1902 erwähnt.

Pachydactylus laticauda Boettger, Zool. Anz. III, S. 280; 1880. Nossibé. Nr. 4215, a. C. Ebenau und A. Stumpff S. G. 1879. — *Phelsumia laticauda* Boettger.

Phelsumia laticauda var. *comorensis* Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 336; 1913. La Grille, Groß-Comoro. Nr. 4215, 1a. A. Voeltzkow S. 1915.

Phelsumia V-nigrum Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 337, Taf. XXV, f. 9; 1913. Moheli, Comoro. Nr. 4215, 2a. A. Voeltzkow S. 1905. Auf der zitierten Tafel ist nicht der Typus, sondern ein jüngeres Exemplar abgebildet.

Phelsumia lineata var. *bifasciata* Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 294; 1913. Anharimbela, Süd-Madagaskar. Nr. 4216, 1a. A. Voeltzkow S. 1905.

Sphaerodactylus molei Boettger, Journ. Trinid. Field Nat. Club, II, S. 80; 1894. Caparo, Trinidad. Nr. 4221, 1a. F. W. Urich und R. R. Mole G. 1894.

Uroplatidae.

Uroplates Ebenaui Boettger, Abh. Senck. Nat. Ges. XI, S. 273, Taf. I, f. 1; 1878. Nossibé. Nr. 4238, 1a. C. Ebenau G. 1876.

Uroplates sikorae Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 294, Taf. XXVI, f. 1; 1913. Andrangoloaka, Ost-Madagaskar. Nr. 4239, a. F. Sikora G. 1893.

Agamidae.

Draco Haasei Boettger, Zool. Anz. XVI, S. 429; 1893. Chantaboon, Siam. Nr. 4262, 1a. E. Haase G. 1893.

Draco quadrasi Boettger, Kat. Rept. Mus. Senck., S. 41 (Fußnote); 1893. Sibuyan, Philippinen. Nr. 4263, 1a. O. v. Moellendorff G. 1893.

Dendragama Fruhstorferi Boettger, Zool. Anz. XVI, S. 335; 1893. Vulkan Tjisurupan, West-Java. Nr. 4281, 1a. H. Fruhstorfer V. 1893.

Gonyocephalus beyschlagi Boettger, Ber. Offenb. Ver. f. Naturk. XXIX—XXX, S. 104; 1892. Ober-Langkat, Deli, Nordost-Sumatra. Nr. 4287, a. F. Beyschlag G. 1891.

Gonyocephalus modestus carinatus Sternfeld, Abh. Senck. Nat. Ges. XXXVI, S. 393; 1918. Anir, nordöstlich von Neu-Mecklenburg. Nr. 4294, 2a. Hanseatische Südsee-Exp. (E. Wolf) S. 1909.

Diptychodera lobata Boettger, Kat. Rept. Mus. Senck. S. 45 (Fußnote); 1893. Neu-Britannien. Nr. 4299, a. C. A. Poehl V. 1887. Identisch mit *Gonyocephalus modestus* Meyer.

Agama sinaita Heyden, in Rüppell, Atlas z. Reis. Rept., S. 10, Taf. III; 1827. Sinai. Nr. 4339, a. E. Rüppell S. G. 1827.

Agama arenaria Heyden, in Rüppell, Atlas z. Reis., Rept., S. 12 (Fußnote); 1827. Unter-Ägypten. Nr. 4339, b. E. Rüppell S. G. 1827. Identisch mit *Agama sinaita* Heyden.

Agama inermis Reuss, Mus. Senck. I, S. 33; 1834. Ober-Ägypten. Nr. 4344, 1a. E. Rüppell S. G. 1826. Identisch mit *Agama mutabilis* Merrem.

Agama gularis Reuss, Mus. Senck., I, S. 36; 1834. Ober-Ägypten. Nr. 4344, 1b. E. Rüppell S. G. 1827. Identisch mit *Agama mutabilis* Merrem.

Trapelus flavimaculatus Rüppell, Neue Wirbelt., Amph., S. 12, Taf. VI, f. 1; 1835. Djetta, Arabien. Nr. 4346, a. E. Rüppell S. G. 1834. — *Agama flavimaculata* Rüppell.

Agama pallida Reuss, Mus. Senck. I, S. 38, Taf. III, f. 3; 1834. Ober-Ägypten. Nr. 4348, 1a. E. Rüppell S. G. 1827.

Agama loricata Reuss, Mus. Senck., I, S. 40; 1834. Ober-Ägypten. Nr. 4348, 1b. E. Rüppell S. G. 1826. Identisch mit der vorhergehenden Form.

Agama nigrofasciata Reuss, Mus. Senck., I, S. 42; 1834. Nubien. Nr. 4348, 1c. E. Rüppell S. G. 1826. Identisch mit *Agama pallida* Reuss.

Agama leucostygma Reuss, Mus. Senck., I, S. 44; 1834. Ober-Ägypten. Nr. 4348, 1h. E. Rüppell S. G. 1827. Identisch mit *Agama pallida* Reuss.

Agama colonorum var. *impalearis* Boettger, Abh. Senck. Nat. Ges., IX, S. 132; 1874. Marocco. Nr. 4357, b. C. v. Fritsch und J. J. Rein S. G. 1872. Identisch mit *Agama bibroni* A. Duméril.

Agama colonorum subsp. *Fritschi* Boettger, Abh. Senck. Nat. Ges., IX, S. 134; 1874. Marocco. Nr. 4357, a. C. v. Fritsch und J. J. Rein S. G. 1872. Identisch mit *Agama bibroni* A. Duméril.

Stellio cyanogaster Rüppell, Neue Wirbelt., Amph., S. 10, Taf. V; 1835. Massaua. Nr. 4359, a. E. Rüppell S. G. 1828.

Phrynocephalus Raddei Boettger, Zool. Anz. XI, S. 262; 1888. Perewalnaja, Transkausien. Nr. 4369, a. G. Radde G. 1888.

Amphibolurus reticulatus major Sternfeld, Senckenbergiana, I, S. 78; 1919. Hermannsburg, Central-Australien. Nr. 4386, a. M. v. Leonhardi G. 1908.

Amphibolurus barbatus minor Sternfeld, Senckenbergiana, I, S. 78; 1919. Hermannsburg, Central-Australien. Nr. 4391, 1a. M. v. Leonhardi G. 1908.

Uromastyx ornatus Heyden, in Rüppell, Atlas z. Reis., Rept., S. 1, Taf. I; 1827. Mohila, Arabien. Nr. 4406, a. E. Rüppell S. G. 1828.

Uromastyx dispar Heyden, in Rüppell, Atlas z. Reis., Rept., S. 5 (Fußnote); 1827. Wüste bei Ambukol. Nr. 4406, 1e. E. Rüppell S. G. 1827. Identisch mit *Uromastyx acanthinurus* Bell.

Iguanidae.

Anolis brevipes Boettger, Kat. Rept. Mus. Senck., S. 57 (Fußnote); 1893. Cairo (La Junta) bei Limon, Costa Rica. Nr. 5047, 1a. C. Fleischmann G. 1892.

Liolaemus Lenzi Boettger, Zool. Anz. XIV, S. 344; 1891. Sorata, Bolivien. Nr. 5141, 1a. H. Lenz G. 1891.

Anguidae.

Pseudopus apus forma *ornata* Boettger, Zool. Anz. IV, S. 571; 1881. Casablanca, Marocco. Nr. 5283, a. H. Simon G. 1881. Identisch mit *Ophisaurus koellikeri* Guenther.

Euprepis fasciata Reuss, Mus. Senck., I, S. 51, Taf. III, f. 2a—b; 1834. Brasilien. Nr. 5287, a. M. v. Heyden G. 1830. Identisch mit *Diploglossus fasciatus* Gray.

Varanidae.

Varanus ocellatus Heyden, in Rüppell, Atlas z. Reis., Rept., S. 21, Taf. VI; 1827. Kordofan. Nr. 5308, a. E. Rüppell S. G. 1827.

Varanus microstictus Boettger, Kat. Rept. Mus. Senck., S. 72 (Fußnote); 1893. Abessynien. Nr. 5308, b. E. Rüppell S. G. 1828. Identisch mit *Varanus ocellatus* Heyden.

Varanus acanthurus brachyurus Sternfeld, Senckenbergiana, I, S. 78; 1919. Hermannsburg, Central-Australien. Nr. 5324, a. M. v. Leonhardi G. 1910.

Tejidae.

Centropyx paulensis Boettger, Kat. Rept. Mus. Senck., S. 73 (Fußnote); 1893. Sao Paulo, Brasilien. Nr. 5341, a. O. Boettger G. 1890.

Cercosaura (Pantodactylus) quadrilineata Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges., S. 141, Taf. I; 1876. Sao Paulo, Brasilien. Nr. 5393, a. C. Müller V. 1876. Gehört zur Gattung *Prionodactylus*.

Ecpleopus (Orcosaurus) Petersi Boettger, Ber. Offenb. Ver. f. Naturk. XVII—XVIII, S. 9, Taf. I, f. 2a—c; 1879. Para, Brasilien. Nr. 5411, 1a. Museum Mailand T. 1849.

Micrablepharus glaucurus Boettger, Zeitschr. f. Naturw. (Halle), LVIII, S. 218; 1885. Paraguay. Nr. 5426, 1a. Naturh. Inst. Linnaea V. 1885. Identisch mit *M. maximiliani* R. L.

Amphisbaenidae.

Geocalamus noltei Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 366, Taf. XXVI, f. 6; 1913. Moschi am Kilimandjaro. Nr. 5453, a. K. Nolte G. 1897.

Monopeltis Boulengeri Boettger, Zool. Anz., X, S. 649; 1887. Kinshassa, am Stanley Pool, Unterer Kongo. Nr. 5454, a. P. Hesse V. 1887.

Monopeltis pistillum Boettger, Zool. Anz. XVIII, S. 62; 1895. Sambesi. Nr. 5455, 2a. O. Boettger G. 1894.

Lacertidae.

Lacerta muralis var. *raddei* Boettger, Ber. Senck. Nat.-Ges., S. 142; 1892. Njuwady, Araxestal. Nr. 6014, 3c. G. Radde und J. Valentin S. G. 1890. Identisch mit *Lacerta saxicola defilippii* Camerano.

Lacerta muralis var. *valentini* Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges., S. 145; 1892. Njuwady, Araxestal. Nr. 6015, a. G. Radde und J. Valentin S. G. 1890. Ich halte diese Form für eine Species.

Lacerta caucasica Méhely, Ann. Mus. Nat. Hung., VII, S. 560, Taf. XXI, f. 1, 2, XXII, f. 1, XXIII, f. 1; 1909. Kasbek. Nr. 6017, a. H. Leder V. 1879.

Lacerta mixta Méhely, Ann. Mus. Nat. Hung. VII, S. 583; 1909. Bad Abas-Tuman, Transkaukasien. Nr. 6018, c. H. Leder V. 1879. Méhely hält diese Form für einen Bastard zwischen *Lacerta derjugini* und *Lacerta saxicola*.

Podarcis filfolensis maltensis Mertens, Zool. Anz. LIII, S. 236; 1921. Malta. Nr. 6023, a. A. Andres S. G. 1919.

Podarcis pityusensis maluquerorum Mertens, Senckenbergiana III, S. 142; 1921. Isla de las Bledas bei Iviza. Nr. 6025, 1a. S. Maluquer G. 1920.

Lacerta serpa subsp. *major* Mertens, Studien z. Syst. Lac. I, S. 107, Taf. VII, f. 65, 66; 1916. Paestum, Golf von Salerno. Nr. 6031, 8a. R. Mertens S. G. 1914.

Lacerta strigata wolterstorffi Mertens, Arch. f. Naturg. LXXXVIII, Abt. A, S. 193, fig.; 1922. Beirut, Syrien. Nr. 6036, 3a. W. Schlüter V. 1880.

Lacerta galloti gomerae C. Boettger und L. Müller, Ann. Mag. N. H. (8) XIV, S. 72; 1914. Gomera, Kanarische Inseln. Nr. 6039, 2a. C. Boettger S. 1913.

Algira microdactyla Boettger, Zool. Anz. IV, S. 571; 1881. Zwischen Tanger und Tetuan, Marocco. Nr. 6049, a. H. Simon G. 1881. — *Psammodromus microdactylus* Boettger.

Lacerta longicaudata Reuss, Mus. Senck., I, S. 29; 1834. Tor, Sinaihalbinsel. Nr. 6055, a. E. Rüppell S. G. 1826. Gehört zur Gattung *Latastia* Bedriaga. Ob das Typusexemplar tatsächlich aus Tor stammt, ist fraglich.

Acanthodactylus boskianus var. *syriacus* Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges. S. 69; 1879. Haiffa, Syrien. Nr. 6061, a. H. Simon G. 1881.

Ophiops Schlueteri Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges. S. 176, Taf. III,

f. 3a—c; 1880. Cypern. Nr. 6077, a. W. Schlueter V. 1880. Lokalform von *Ophisops elegans* Ménétriés.

Pseuderemias lineolata Boettger, Abh. Senck. Nat. Ges., XIII, S. 118 (Fußnote); 1883. Abessynien. Nr. 6086, a. E. Rüppell S. G. 1834. Identisch mit *Eremias mucronata* Blanford.

Podarcis (Mesalina) Simoni Boettger, Zool. Anz. IV, S. 571; 1881. Casablanca, Marocco. Nr. 6087, 1e. H. Simon G. 1881. Identisch mit *Eremias guttulata* Lichtenstein.

Gerrhosauridae.

Gerrhosaurus auritus Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges. S. 148, Taf. V, f. 3; 1887. Ondonga, Ovamboland, Südwest-Afrika. Nr. 6120, a. H. Schinz G. 1887.

Gerrhosaurus flavigularis var. *quadrilineata* Boettger, Ber. Offenb. Ver. f. Naturk., XXII—XXIII, S. 156; 1883. Smithfield, Transvaal. Nr. 6122, 1a. H. Simon G. 1882. Wahrscheinlich identisch mit dem Typus der Species.

Gerrhosaurus rufipes Boettger, Zool. Anz. IV, S. 358; 1881. Nossibé. Nr. 6128, 1a. A. Stumpff G. 1881. Gehört zur Gattung *Zonosaurus;* vielleicht identisch mit *Zonosaurus aeneus* Grandidier, vgl. Mocquard in Nouv. Arch. Mus. 5 sér., I, S. 25; 1909.

Gerrhosaurus rufipes var. *subunicolor* Boettger, Zool. Anz. IV, S. 359; 1881. Nossibé. Nr. 6128, 1d. A. Stumpff G. 1881. Färbungsvarietät von der vorigen Form.

Scincidae.

Egernia striata Sternfeld, Senckenbergiana I, S. 79; 1919. Hermannsburg, Central-Australien. Nr. 6135, 2a. M. v. Leonhardi G. 1908.

Tiliqua occipitalis multifasciata Sternfeld, Senckenbergiana I, S. 79; 1919. Hermannsburg, Central-Australien. Nr. 6147, a. M. v. Leonhardi G. 1908.

Mabuia comorensis var. *infralineata* Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 329; 1913. Insel Europa im Kanal von Mossambique. Nr. 6163, 1a. A. Voeltzkow S. 1905. Lokalform v. *M. comorensis* Peters.

Mabuia albotaeniata Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 350, Taf. XXIV, f. 1, 2; 1913. Insel Pemba, Ostafrika. Nr. 6164, 1a. A. Voeltzkow S. 1905.

Euprepis septemtaeniatus Reuss, Mus. Senck. I, S. 47, Taf. III, f. 1a—c; 1834. Massaua. Nr. 6177, a. E. Rüppell S. G. 1828. Gehört zur Gattung *Mabuya* Fitzinger.

Mabuia quinquetaeniata scharica Sternfeld, Ergebn. II Deutsch. Zentr. Afr. Exp. I, S. 436, Taf. XXII, f. 1—4, XXIV, f. 4, 7, 8; 1917. Fort Archambault, am Schari-Fl. Nr. 6198, 2a. H. Schubotz S. 1911.

Lygosoma (Hinulia) leonhardii Sternfeld, Senckenbergiana I, S. 79; 1919. Hermannsburg, Central-Australien. Nr. 6225, 1a. M. v. Leonhardi G. 1908.

Lygosoma (Hinulia) quattuordecimlineatum Sternfeld, Senckenbergiana I, S. 80; 1919. Hermannsburg, Central-Australien. Nr. 6225, 3a. Aus dem Magen von *Varanus acanthurus;* M. v. Leonhardi G. 1908.

Lygosoma (Hinulia) annamiticum Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges. S. 47; 1901. Phuc-son, Annam. Nr. 6235, a. H. Fruhstorfer V. 1901.

Lygosoma (Hinulia) fasciolatum intermedium Sternfeld, Senckenbergiana, I, S. 81; 1919. Hermannsburg, Central-Australien. Nr. 6236, a. M. v. Leonhardi G. 1908.

Lygosoma (Hinulia) maindroni wolfi Sternfeld, Abh. Senck. Nat. Ges. XXXVI, S. 395, 1918. Galnan, Admiralitätsinseln. Nr. 6239, 1a. Hanseat. Südsee-Exp. S. (E. Wolf) 1909.

L. [ygosoma] jobiense elegans Sternfeld, Abh. Senck. Nat. Ges. XXXVI, S. 397, Taf. XXXI, f. 1; 1918. Roßinsel bei Neu-Pommern. Nr. 6247, 1a. Hanseat. Südsee-Exp. S. (E. Wolf) 1909.

Lygosoma (Otosaurus) wolfi Sternfeld, Abh. Senck. Nat. Ges. XXXVI, S. 397, Taf. XXXI, f. 2, 3; 1918. Buka, vorgelagerte Inseln. Salomonen. Nr. 6249, 1a. Hanseat. Südsee-Exp. S. (E. Wolf) 1909.

L. [ygosoma] smaragdinum elberti Sternfeld, Abh. Senck. Nat. Ges. XXXVI, S. 400; 1918. Wetar. Nr. 6250, 3a. J. Elbert S. G. 1909.

L. [ygosoma] smaragdinum nigrum Sternfeld, Abh. Senck. Nat. Ges. XXXVI, S. 400; 1918. Barahon beim Nissan Atoll. Nr. 6250, 2a. Hanseat. Südsee-Exp. S. (E. Wolf) 1909.

Lygosoma (Liolepisma) microcercum Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges. S. 49; 1901. Phuc-son, Annam. Nr. 6255, 1a. H. Frushtorfer V. 1901.

Lygosoma (Liolepisma) travancoricum var. *palnica* Boettger, Ber. Offenb. Ver. f. Naturk. XXIX—XXXII, S. 72; 1892. Kodaikanal, Palni Hills, Süd-Indien. Nr. 6261, 2a. Th. Kolb G. 1890.

Lygosoma (Mocoa) orichalceum Boettger, Ber. Offenb. Ver. f. Naturk. XVII—XVIII, S .2, Taf. I, f. 1a—d; 1878. Melbourne (?), Süd-Australien. Nr. 6267, a. A. Becker G. 1862. Identisch mit *Lygosoma (Leiolepisma) mustelinum* O'Sh.

Lygosoma (Emoa) Kuekenthali Boettger, Zool. Anz. XVIII, S. 117; 1895. Soa Konorra, Halmaheira. Nr. 6291, a. W. Kükenthal S. 1894.

L. [ygosoma] cyanogaster keiensis Sternfeld, Abh. Senck. Nat. Ges. XXXVI, S. 405; 1918. Langgur, Kei. Nr. 6292, 2a. H. Merton S. G. 1908.

L. [ygosoma] cyanogaster aruensis Sternfeld, Abh. Senck. Nat. Ges. XXXVI, S. 405; 1918. Papakula, Kobroor, Aru. Nr. 6292, 3a. H. Merton S. G. 1908.

Lygosoma (Emoa) sorex Boettger, Zool. Anz. XVIII, S. 118; 1895. Patani, Halmaheira. Nr. 6292, 4a. W. Kükenthal S. 1894.

Lygosoma (Emoa) boettgeri Sternfeld, Abh. Senck. Nat. Ges. XXXVI, S. 406, Taf. XXXI, f. 4; 1918. Ponape, Karolinen. Nr. 6292, 5a. C. A. Poehl V. 1887.

L. [ygosoma] albofasciolatum boettgeri Sternfeld, Abh. Senck. Nat. Ges. XXXVI, S. 418; 1918. Ponape, Karolinen. Nr. 6302, 1a. C. A. Poehl V. 1887.

Lygosoma (Riopa) mentovarium Boettger, Zool. Anz. XVIII, S. 119; 1895. Halmaheira. Nr. 6302, 2a. W. Kükenthal S. 1894.

Lygosoma (Riopa) pembanum Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr. Rept. Amph. S. 350, Taf. XXIV, f. 4, 5; 1913. Insel Pemba, Ostafrika. Nr. 6305, 1a. A. Voeltzkow S. 1905.

Lygosoma (Homolepida) Moellendorffi Boettger, Zool. Anz. XX, S. 162;

1897. Insel Tablas, Philippinen. Nr. 6318, a. O. v. Moellendorff und O. Koch S. G. 1897.

Lygosoma (Homolepida) brevipes Boettger, Zool. Anz. XVIII, S. 121; 1895. Soa Konorra, Halmaheira. Nr. 6321, 1a. W. Kükenthal S. 1894.

Lygosoma (Rhodona) planiventrale desertorum Sternfeld, Senckenbergiana I, S. 82; 1919. Hermannsburg, Central-Australien. Nr. 6335, 1a. M. v. Leonhardi G. 1910.

Ablepharus Boutoni var. *cognatus* Boettger, Zool. Anz. IV, S. 359; 1881. Nossibé. Nr. 6348, 1a. A. Stumpff G. 1881.

A. [blepharus] b. [outoni] africanus Sternfeld, Abh. Senck. Nat. Ges. XXXVI, S. 423; 1918. Insel Manda. Nr. 6348, 2a. A. Voeltzkow G. 1905.

Ablepharus boutoni var. *atra* Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr. Rept. Amph., S. 338; 1913. Groß Comoro. Nr. 6348, 3a. A. Voeltzkow S. 1905.

A. [blepharus] b. [outoni] voeltzkowi Sternfeld, Abh. Senck. Nat. Ges. XXXVI, S. 423; 1918. Mojanga, West-Madagaskar. Nr. 6348, 4a. A. Voeltzkow S. 1893.

A. [blepharus] b. [outoni] aldabrae Sternfeld, Abh. Senck. Nat. Ges. XXXVI, S. 423; 1918. Aldabra. Nr. 6348, 5a. A. Voeltzkow S. 1897.

A. [blepharus] b. [outoni] caudatus Sternfeld, Abh. Senck. Nat. Ges. XXXVI, S. 423; 1918. Juan de Nova. Nr. 6348, 6a. A. Voeltzkow S. 1897.

Ablepharus boutoni var. *bitaeniata* Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 329; 1913. Insel Europa. Nr. 6348, 7a. A. Voeltzkow S. 1905.

A. [blepharus] b. [outoni] pulcher Sternfeld, Abh. Senck. Nat. Ges. XXXVI, S. 423; 1918. Neuholland. Nr. 6348, 10a. C. A. Poehl V. 1887.

A. [blepharus] b. [outoni] australis Sternfeld, Abh. Senck. Nat. Ges. XXXVI, S. 424; 1918. Westliches Central-Australien. Nr. 6348, 11a. M. v. Leonhardi G. 1907.

A. [blepharus] b. [outoni] punctatus Sternfeld, Abh. Senck. Nat. Ges. XXXVI, S. 424; 1918. West-Australien. Nr. 6348, 12a. A. Görling V. 1907. Da die genaueren Fundorte bei den drei letzten Formen fehlen, kann über ihre Berechtigung nichts gesagt werden.

Riopa Rüppellii Gray, Ann. Mag. N. H. II, S. 332; 1839. „Arabia petraea" (?). Nr. 6354, e. E. Rüppell G. 1828. Identisch mit *Ablepharus pannonicus* Fitzinger.

Tropidophorus Sinicus Boettger, Zool. Anz. IX, S. 519; 1886. Ding-hu-shan, Prov. Canton. Nr. 6362, 2a. O. Herz V. 1886.

Eumeces pavimentatus var. *syriaca* Boettger, Abh. Senck. Nat. Ges. XIII, S. 120; 1883. Sarona bei Jaffa, Syrien. Nr. 6383, 1a. H. Simon G. 1881.

Chalcides ocellatus linosanus Mertens, Senckenbergiana III, S. 118, fig. 1; 1921. Linosa. Nr. 6400, 2a. K. Escherich G. 1893. Identisch mit *Chalcides ocellatus linosae* Boulenger.

Seps (Seps) chalcides f. bilineata Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges. S. 257; 1882. Palermo. Nr. 6403, 1g. C. Hirsch G. 1882.

Seps (Seps) mionecton Boettger, Abh. Senck. Nat. Ges. IX, S. 145, Taf. I, f. 6; 1873. Plateau von Schiodma, Marocco. Nr. 6405, a. C. v. Fritsch und J. J. Rein S. G. 1872.

Gongylus Stumpffi Boettger, Zool. Anz. V, S. 479; 1882. Nossibé. Nr. 6410, a. A. Stumpff S. G. 1881. Identisch mit *Scelotes astrolabi* Duméril et Bibron.

Scelotes intermedius Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 300, Taf. XIV, f. 8—10; 1913. Mojanga, West-Madagaskar. Nr. 6411, a. A. Voeltzkow S. 1897.

Scelotes Braueri Boettger, Zool. Anz. XIX, S. 349; 1896. Seychellen. Nr. 6411, 1a. A. Brauer S .G. 1896.

Sepsina Hessei Boettger, Zool. Anz. X, S. 649; 1887. Kinshassa am Stanley Pool, Unterer Kongo. Nr. 6417, a. P. Hesse V. 1886.

Anelytropsidae.

Feylinia macrolepis Boettger, Zool. Anz. X, S. 650; 1887. Massabe, Loangoküste. Nr. 6431, 2a. P. Hesse V. 1887.

Voeltzkowia mira Boettger, Kat. Rept. Mus. Senck. S. 116 (Fußnote); 1893. Betsako, Mojanga, West-Madagaskar. Nr. 6435, a. A. Voeltzkow S. 1893.

Rhiptoglossa.

Chamaeleo vulgaris var. *rectirista* Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges. S. 198; 1880. Jerusalem. Nr. 6443, f. H. Simon G. 1880. Identisch mit dem typischen *Chamaeleon chamaeleon* Linnaeus.

Chamaeleo (Chamaeleo) Simoni Boettger, Ber. Offenb. Ver. f. Naturk. XXIV— XXV, S. 175 (Fußnote); 1885. Berge zwischen Goldküste und Aschantiland. Nr. 6448, e. H. Simon G. 1884. *Chamaeleon gracilis* Hallowell.

Chamaeleon ruspolii Boettger, Zool. Anz. XVI, S. 116; 1893. Plateau von Ogaden Somaliland. Nr. 6450, 2a. C. Keller V. 1893. Identisch mit *Ch. dilepis isabellinus* Günther.

Chamaeleon semicristatus Boettger, Zool. Anz. XVII, S. 138; 1894. Südspitze von Madagaskar. Nr. 6455, a. C. Brancsik G. 1893.

Chamaeleon voeltzkowi Boettger, Kat. Rept. Mus. Senck. S. 120 (Fußnote); 1893. Antema, Bembatukabai, West-Madagaskar. Nr. 6456, 1a. A. Voeltzkow S. 1893.

Chamaeleo affinis Rüppell, Mus. Senck. III, S. 300; 1845. Abessynien. Nr. 6461, 1a. E. Rüppell S. G. 1834.

Chamaeleon monoceras Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 307, Taf. XXVI, f. 3; 1913. Betsako, Mojanga, West-Madagaskar. Nr. 6465, 4a. A. Voeltzkow S. 1905.

Brookesia Stumpffi Boettger, Zool. Anz. XVII, S. 182; 1894. Nossibé. Nr. 6474, a. C. Ebenau und A. Stumpff S. G. 1885.

Brookesia minima Boettger, Kat. Rept. Mus. Senck. S. 123 (Fußnote); 1893. Loucoubé auf Nossibé. Nr. 6474, 1a. C. Ebenau und A. Stumpff S. G. 1885.

Chamaeleo Ebenaui Boettger, Zool. Anz. III, S. 280; 1880. Nossibé. Nr. 6475, a. C. Ebenau und A. Stumpff S. G. 1880. Gehört zur Gattung *Brookesia*.

Ophidia.

Typhlopidae.

Typhlops (Typhlops) euproctus Boettger, Zool. Anz. V, S. 479; 1882.

Loucoubé auf Nossibé. Nr. 7016, q. A. Stumpff S. G. 1882. Identisch mit *Typhlops braminus* Daudin.

Typhlops (Typhlops) Reuteri Boettger, Zool. Anz. IV, S. 650; 1881. Loucoubé auf Nossibé. Nr. 7021, a. A. Stumpff G. 1881.

Typhlops (Typhlops) Lenzi Boettger, Zool. Anz. V, S. 478; 1882. Loucoubé auf Nossibé. Nr. 7021, b. A. Stumpff G. 1881. Identisch mit *Typhlops reuteri* Boettger.

Typhlops (Typhlops) madagascariensis Boettger, Abh. Senck. Nat. Ges. XI, S. 3 Taf., I, f. 1; 1877. Nossibé. Nr. 7025, 1a. C. Ebenau G. 1875.

Typhlops ruber Boettger, Zool. Anz. XX, S. 164; 1897. Samar, Philippinen. Nr. 7031, 1a. O. v. Moellendorff und O. Koch G. 1897.

T.[yphlops] Rueppelli Jan, Icon. Ophid. Les Typhlop., Lief. 9, S. 14, Taf. I, f. 2; 1864. Sydney, Neusüdwales. Nr. 7034, 2a. A. Becker G. 1862. Identisch mit *Typhlops polygrammicus* Schlegel.

Typhlops (Ophthalmidion) mucronatus Boettger, Zool. Anz. III, S. 279; 1880. Loucoubé auf Nossibé. Nr. 7037, 2a. C. Ebenau und A. Stumpff G. 1880.

Typhlops (Onychocephalus) congicus Boettger, Zool. Anz. X, S. 650; 1887. Povo Netonna, bei Banana, Unterer Kongo. Nr. 7040, a. P. Hesse V. 1886.

Typhlops (Onychocephalus) Lalandei var. *paucisquamosa* Boettger, Ber. Offenb. Ver. f. Naturk. XXII—XXIII, S. 155; 1883. Smithfield, Transvaal. Nr. 7045, a. H. Simon G. 1882.

Typhlops (Onychocephalus) Schinzi Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges. S. 154; Taf. V, f. 1; 1887. Noi Xas bei Gnanze, Nord-Kalahari. Nr. 7047, 1a. H. Schinz G. 1887.

Typhlops leonhardii Sternfeld, Senckenbergiana I, S. 77; 1919. Hermannsburg, Central-Australien. Nr. 7048, 2a. M. v. Leonhardi G. 1909. Wahrscheinlich identisch mit *Typhlops endoterus* Waite.

Typhlops elberti Roux, Zool. Jahrb. Syst. XXX, S. 499; 1911. Sadjang, Lombok. Nr. 7048, 3a. J. Elbert S. G. 1909.

Onychocephalus Simoni Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges. S. 58; 1879. Haiffa, Syrien. Nr. 7051, 1a. H. Simon G. 1879.

Typhlops bisubocularis Boettger, Zool. Anz. XVI, S. 336; 1893. West-Java. Nr. 7053, a. H. Fruhstorfer V. 1893.

Glauconiidae.

Glauconia boulengeri Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., S. 354, Taf. XXV, f. 1; 1913. Insel Manda, Ostafr. Nr. 7066, a. A. Voeltzkow S. 1905.

Boidae.

Boa modesta Reuss, Mus. Senck. I, S. 129; 1834. Ilheos, Brasilien. Nr. 7101, 1b. Gebr. Koch G. 1835. Identisch mit *Corallus hortulanus* Linnaeus.

Eryx thebaicus Reuss, Mus. Senck. I, S. 134; 1834. Ober-Ägypten. Nr. 7125, a. E. Rüppell S. G. 1830.

Ilysiidae.

Cylindrophis boulengeri Roux, Zool. Jahrb. Syst. XXX, S. 500; 1911. Wetar, Iliwaki. Nr. 7137, 1a. J. Elbert S. G. 1909.

Natricidae.

Herpetodryas Bernieri var. *trilineata* Boettger, Abh. Senck. Nat. Ges. XI, S. 11; 1877. Nossibé. Nr. 7189, 1a. C. Ebenau G. 1876. Zeichnungsvarietät von *Dromicodryas bernieri* Duméril et Bibron.

Idiophis vaillanti var. *extensa* Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 311; 1913. West-Madagaskar. Nr. 7193, a. A. Voeltzkow S. 1906.

Coluber eques Reuss, Mus. Senck. I, S. 152, Taf. VIII, f. 2a, b; 1834. Mexiko. Nr. 7209, a. F. A. Dillenburger G. 1832. Gehört zur Gattung *Thamnophis*.

Tropidonotus (Tropidonotus) punctiventris Boettger, Zool. Anz. XVIII, S. 129; 1895. Soa Konorra, Nord-Halmaheira. Nr. 7216, a. W. Kükenthal S. 1894.

Coluber lippus Reuss, Mus. Senck. I, S. 150, Taf. IX, f. 2a, b; 1834. Java. Nr. 7230, f. Dr. med. Peitsch G. 1837. Identisch mit *Natrix piscator* Schneider.

Domicus Stumpffi Boettger, Zool. Anz. IV, S. 358; 1881. Nossibé. Nr. 7242, a. A. Sumpff G. 1881. Mocquard stellt diese Form zu seiner Gattung *Liopholidophis*; er hält diese Species für identisch mit *L. lateralis* Duméril et Bibron, vgl. Nouv. Arch. Mus. 5 sér. I, S. 43; 1909.

Tropidonotus (Macropophis) halmahericus Boettger, Zool. Anz. XVIII, S. 130; 1895. Soa Konorra, Nord-Halmaheira. Nr. 7264, 1a. W. Kükenthal S. 1894.

Lioheterodon voeltzkowi Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 313, Taf. XXVIII; 1913. Tullear, Südwest-Madagaskar. Nr. 7268, 1a. A. Voeltzkow S. 1905.

Heteroliodon torquatus Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 313, Taf. XXIV, f. 4; 1913. Andranohinaly, Südwest-Madagaskar. Nr. 7271, a. A. Voeltzkow S. 1905.

Pararhadinaea melanogaster Boettger, Kat. Rept. Mus. Senck. II, S. 33 (Fußnote); 1898. Nossibé. Nr. 7313, 1a. A. Voeltzkow S. 1897.

Tetralepis fruhstorferi Boettger, Ber. Offenb. Ver. f. Naturk. XXIX—XXXII, S. 125; 1892. Tengger-Gebirge, 1200 m. H., Ost-Java. Nr. 7320, a. H. Fruhstorfer V. 1891.

Lycophidium capense mut. *multimaculata* Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges. S. 67; 1888. Banana, Unterer Kongo. Nr. 7340, a. P. Hesse V. 1887.

Gonionotus vossi Boettger, Zool. Anz. XV, S. 418; 1892. Kamerun. Nr. 7323, 1a. G. Kraatz V. 1897. Der Typus dieser Form, die zur Gattung *Gonionotophis* gehört, befindet sich im Senckenbergischen Museum nach Boettger, Kat. Rept. II, S. VII, 1898.

Dinodon rufozonatum var. *Formosana* Boettger, Ber. Offenb. Ver. f. Naturk. XXIV—XXV, S. 125; 1885. Formosa. Nr. 7361, b. F. Knoblauch G. 1872. Läßt sich von *D. rufozonatum* Cantor kaum als Lokalform abtrennen.

Zamenis bitaeniatus Boettger, Kat. Rept. Mus. Senck. II, S. 42 (Fußnote); 1898. Retalhulen, Guatemala. Nr. 7392, 1a. C. Fleischmann G. 1895.

Zamenis viridiflavus var. *asiana* Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges. S. 151; 1880. Jerusalem. Nr. 7397, a. H. Simon G. 1880. Ich fasse diese Form als Lokalform von *Zamenis caspius* Gmelin auf.

Coluber nummifer Reuss, Mus. Senck. I, S. 135; 1834. Ägypten. Nr. 7407, a. E. Rüppell S. G. 1832. Lokalform von *Zamenis ravergieri* Ménétriés.

Spilotes pullatus ater Sternfeld, Senckenbergiana II, S. 185; 1920. Insel Tobago. Nr. 8023, b. A. Seitz G. 1894.

Simotes Herzi Boettger, Zool. Anz. IX, S. 519; 1886. Hills bei Shanghai. Nr. 8043, a. O. Herz V. 1886. Identisch mit *Elaphe rufodorsata* Cantor.

Cynophis Moellendorffi Boettger, Zool. Anz. IX, S. 520; 1886. Nan-ning am Ju-tshang, Prov. Guanghsi. Nr. 8056, 1a. O. Herz V. 1886. Gehört zur Gattung *Elaphe*.

Coluber Schmackeri Boettger, Zool. Anz. XVIII, S. 268; 1895. Yaeyama auf Mijakoshima, Riukiu. Nr. 8047, 1a. B. Schmacker G. 1895. Lokalform von *Elaphe taeniurus* Cope.

Coluber albiventris Reuss, Mus. Senck. I, S. 144; 1834. Fundort unsicher. Nr. 8136, a. Aus der alten Sammlung 1845. Identisch mit *Liophis typhlus* Linnaeus.

Coluber bicolor Reuss, Mus. Senck. I, S. 145, Taf. VIII, f. 1; 1834. Ilheos, Brasilien. Nr. 8168, d. Gebr. Koch G. 1830. Identisch mit *Rhadinaea merremi* Wied.

Rhadinaea kinkelini Boettger, Kat. Rept. Mus. Senck. II, S. 68 (Fußnote); 1898. Matagalpa, Nicaragua. Nr. 8178, 1a. A. Kinkelin G. 1897.

Rhinechis Amaliae Boettger, Zool. Anz. IV, S. 570; 1881. Zwischen Tanger und Tetuan, Marocco. Nr. 8193, a. W. Kobelt S. 1881. Gehört zur Gattung *Coronella*.

Coronella laevis var. *hispanica* Boettger, Ber. Offenb. Ver. f. Naturk. X, S. 55; 1869. Alpujaras, Sierra Sevada, Spanien. Nr. 8194, a. L. v. Heyden G. 1868. Identisch mit *Coronella girondica* Daudin.

Simotes hainanensis Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges. S. 133, Taf. III, f. 2; 1894. Hainan. Nr. 8222, a. B. Schmacker G. 1894. Identisch mit *Holarchus formosanus* Günther.

Ablabes modestus var. *semimaculata* Boettger, Ber. Offenb. f. Naturk. XV—XVI, S. 58, Taf.; 1876. Chios. Nr. 8260, 1g. Dr. med. Pauli G. 1862. Diese Form gehört zu *Contia collaris* Ménétriés.

Cyclophis modestus var. *punctatolineata* Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges. S. 147; 1892. Russisch Armenien. J. Valentin S. G. 1890. Diese Form gehört zu *Contia collaris* Ménétriés.

Ablabes Herminae Boettger, Zool. Anz. XVIII, S. 269; 1895. Yaeyama auf Mijakoshima, Riukiu. Nr. 8277, a. B. Schmacker G. 1895. *Liopeltis herminae* Boettger.

Ablabes philippinus Boettger, Zool. Anz. XX, S. 164; 1897. Culion, Calamianes. Nr. 8281, 1a. O. v. Moellendorff und O. Koch G. 1897. *Liopeltis philippinus* Boettger.

Atractus lehmanni Boettger, Kat. Rept. Mus. Senck. II, S. 80 (Fußnote); 1898. Cuenca, Ecuador. Nr. 8310, a. F. C. Lehmann G. 1894.

Geophis Emmeli Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges. S. 192, fig.; 1888. Mapiri, Nebenfl. des oberen Beni, Bolivien. Nr. 8311, 1a. F. Emmel G. 1888. Gehört zur Gattung *Atractus*.

Calamorhabdium kuekenthali Boettger, Kat. Rept. Mus. Senck. II, S. 82 (Fußnote) 1898. Batjan. Nr. 8330, a. W. Kükenthal S. 1894.

Calamaria semiannulata Boettger, Kat. Rept. Mus. Senck. II, S. 94 (Fußnote); 1898. Borneo. Nr. 8345, a. O. Boettger G. 1886.

Homalopsidae.

Brachyorrhos alternans Reuss, Mus. Senck. I, S. 155, Taf. IX, f. 3a, b; 1834. Java. Nr. 9004, 1a. Dr. med. Peitsch G. 1827. *Enhydris alternans* Reuss.

Boigidae.

Eteirodipsas colubrina var. *citrina* Boettger, Abh. Senck. Nat. Ges. XI, S. 16; 1877. Nossibé. Nr. 9039, b. C. Ebenau G. 1876.

Dipsas (Heterurus) gaimardi var. *granuliceps* Boettger, Abh. Senck. Nat. Ges. XI, S. 14, Taf. I, f. 3; 1877. Nossibé. Nr. 9041, a. A. Stumpff G. 1877. *Stenophis granuliceps* Boettger.

Stenophis longicaudus Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 315, Taf. XXVI, f. 7; 1913. Anevoka, Ost-Madagaskar. Nr. 9042, a. F. Sikora G. 1902.

Lycodryas sanctijohannis var. *mayottensis* Boettger, in Voeltzkow, Reise Ostafr., Rept. Amph., S. 343; 1913. Mayotte, Comoren. Nr. 9045, 1a. A. Voeltzkow S. 1905.

Tarbophis vivax f. *syriaca* Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges. S. 166; 1880. Jaffa, Syrien. Nr. 9047, a. L. v. Heyden G. 1879. Das Typusexemplar ist identisch mit *T. savignyi* Boulenger.

Coluber obtusus Reuss, Mus. Senck. I, S. 134; 1834. Ägypten. Nr. 9053, a. E. Rüppell S. G. 1832. Gehört zur Gattung *Tarbophis*.

Coluber digitalis Reuss, Mus. Senck. I, S. 148, Taf. IX, f. 1a—c; 1834. Ilheos, Brasilien. Nr. 9101, e. Gebr. Koch G. 1836. Identisch mit *Clelia petolaria* Linnaeus.

Oxyrrhopus haasi Boettger, Zool. Anz. XXIX, S. 374; 1905. Campos von Palmas, Parana. Nr. 9111, 2a. A. Haas V. 1905. *Clelia haasi* Boettger.

Hemirhagerrhis kelleri Boettger, Zool. Anz. XVI, S. 129; 1893. Abdallah, südlich vom Webiflusse, Somaliland. Nr. 9119, 1a. C. Keller V. 1893.

Psammophylax rhombeatus var. *trilineata* Boettger, Ber. Offenb. Ver. f. Naturk. XXII—XXIII, S. 156; 1883. Smithfield, Transvaal. Nr. 9138, b. H. Simon G. 1882. Zeichnungsvarietät von *Trimerorhinus rhombeatus* Linnaeus.

Coluber moilensis Reuss, Mus. Senck. I, S. 142, Taf. VII, f. 1a—b; 1834. Moilah, Arabien. Nr. 9143, a. E. Rüppell S. G. 1832. Gehört zur Gattung *Coelopeltis*.

Coluber lacrymans Reuss, Mus. Senck. I, S. 139; 1834. Tor, Sinaihalbinsel. Nr. 9157, f. E. Rüppell S. G. 1832. Identisch mit *Psammophis schokari* Forskal.

Fleischmannia obscura Boettger, Kat. Rept. Mus. Senck. II, S. 69 (Fußnote); 1898. San José, Costa Rica. Nr. 9227, a. C. Fleischmann G. 1893.

Micrelaps Müllleri Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges. S. 137, Taf. III, f. 2a—d; 1880. Jerusalem. Nr. 9249, a. H. Simon G. 1879.

Elapidae.

Diemenia maculiceps Boettger, Kat. Rept. Mus. Senck. II, S. 116 (Fußnote); 1898. Burnett River, Queensland. Nr. 9321, a. R. Semon S. G. 1894.

Alecto bitorquata Jan, Rev. et Mag. Zool. XI (2), S. 128; 1859. Sydney, Neusüdwales. Nr. 9349, a. W. Kirchner G. 1848. *Hoplocephalus bitorquatus* Jan.

Elapsoidea Hessei Boettger, Zool. Anz. X, S. 651; 1887. Povo Netonna bei Banana, Unter-Congo. Nr. 9360, a. P. Hesse V. 1886. *Elapechis hessei* Boettger.

Elapsoidea Boulengeri Boettger, Zool. Anz. XVIII, S. 62; 1895. Boroma, Sambesi. Nr. 9361, a. O. Boettger G. 1895. *Elapechis boulengeri* Boettger.

Rhynchelaps anomalus Sternfeld, Senckenbergiana I, S. 77; 1919. Hermannsburg, Central-Australien. Nr. 9362, 1a. M. v. Leonhardi G. 1908.

Naja anomala Sternfeld, Ergebn. II Deutsch. Zentr. Afr. Exp. I, S. 482, Taf. XXIV, f. 9; 1917. Assobam Urwald, Kamerun. Nr. 9388, 2a. A. Schultze S. 1911. Das Typusexemplar besteht nur aus dem Kopf.

Callophis boettgeri Fritze, Zool. Jahrb. Syst., VII, S. 861; 1894. Okinawa, Riukiu. Nr. 9395, a. G. Schneider V. 1896. Lokalform von *Hemibungarus japonicus* Günther.

Amblycephalidae.

Pareas Moellendorffi Boettger, Ber. Offenb. Ver. f. Naturk. XXIV—XXV, S. 125; 1885. Lo-fou-shan bei Kanton, Süd-China. Nr. 9443, 1a. B. Schmacker und O. v. Moellendorff G. 1885. *Amblycephalus moellendorffi* Boettger.

Leptognathus peruana Boettger, Kat. Rept. Mus. Senck. II, S. 128 (Fußnote); 1898. Sta. Ana, Prov. Cuzco, Peru. Nr. 9448, a. F. Emmel G. 1890.

Cobridae.

Vipera Schneideri Boettger, Ber. Senck. Nat. Ges. S. 8, Taf. I, f. 1; 1886. Angra Pequena, Groß-Namaland. Nr. 9498, d. O. Schneider G. 1886. Identisch mit *Cobra caudalis* Smith.

Echis varia Reuss, Mus. Senck. I, S. 160, Taf. VII, f. 2; 1834. Nubien. Nr. 9505, a. E. Rüppell S. G. 1828. Identisch mit *Echis carinatus* Schneider.

Echis pavo Reuss, Mus. Senck. I, S. 157; 1834. Ägypten. Nr. 9505, e. E. Rüppell S. G. 1828. Identisch mit *Echis carinatus* Schneider.

Atheris laeviceps Boettger, Zool. Anz. X, S. 651; 1887. Banana, Unter-Congo. Nr. 9509, a. P. Hesse V. 1887. Identisch mit *Atheris squamiger* Hallowell.

Atractaspis schultzei Sternfeld, Ergebn. II, Deutsch. Zentr. Afr. Exp. I, S. 489; 1917. Mbio, Süd-Kamerun. Nr. 9513, 2a. J. Mildbraed S. 1911.

Crotalidae.

Lachesis medusa Sternfeld, Senckenbergiana, II, S. 180, f. 1—2; 1920. Caracas, Venezuela. Nr. 9540, 1a. Ingen. Müller V. 1897.

Atropos nummifer Rüppell, Mus. Senck. III, S. 313; 1845. Mexiko (?). Nr. 9544, 1a. E. Rüppell G. 1840. Gehört zur Gattung *Lachesis*.

Trimeresurus luteus Boettger, Zool. Anz. XVIII, S. 269; 1895. Yaeyama, auf Mijakoshima, Riukiu. Nr. 9553, a. B. Schmacker G. 1895. Identisch mit *Trimeresurus elegans* Gray.

* * *

Zu bemerken ist noch, daß der Typus von *Hyla capistrata* Reuss (Mus. Senck. I, S. 58, Taf. III, f. 4; 1834), die nach Boulenger's Katalog S. 389 (1882) mit *Hyla bipunctata* Spix identisch ist, sich nicht im Senckenbergischen Museum befindet. Weder in Rüppell's noch in Boettger's Katalogen finde ich diese Form angeführt.

Was den Typus von *Phelsuma dubia* Boettger anbetrifft, so bezieht sich die Originalbeschreibung von dieser Form (Zool. Anz. IV, S. 46; 1881) auf ein Stück des Bremer Naturhistorischen Museums; in den Abh. Senck. Nat. Ges. XII, S. 464, 1881 hebt übrigens Boettger selbst hervor, daß sich das Typusexemplar im Bremer Museum befindet. Aus diesem Grunde kann ich das von Boettger in seinem Kat. Rept. Mus. Senck. I, S. VII unter Nr. 4192, 2a angegebene Exemplar von *Phelsuma dubium* nicht als Typus betrachten.

Die Angabe Boettger's in Kat. Rept. Mus. Senck. II, S. VI, daß der Typus von *Helicops pictiventris* Werner im Senckenbergischen Museum sei, trifft nicht zu. Denn Werner hebt in seiner Beschreibung in Sitzber. math. phys. Cl. Bayer. Akad., XXVII, S. 205—206 ausdrücklich hervor, daß das Typusexemplar (aus Porto Alegre) sich im Münchner Museum befindet.

Lochverwitterung im Vogesen-Granit

von **Rud. Richter**

Die über Lochverwitterung bekannten Tatsachen hat soeben P. Kessler [1]) zu weiterführender Betrachtung vereinigt.

Als Ergänzung dieser Tatsachen ist es erwähnenswert, daß für die Wannenbildung im Granit ein weiteres lehrreiches Verbreitungsgebiet im deutschen Mittelgebirge vorhanden ist: die Hochvogesen. Da uns dieses Gebiet für absehbare Zeit unzugänglich ist, rechtfertigt sich noch die Mitteilung folgender Reisevermerke von 1910.

Wie im Riesengebirge handelt es sich hier um grobkörnigen bis porphyrischen Granit und größere Meereshöhe. Eine Besonderheit aber bildet die geringere Größe der Wannen; wir trafen nur wenige über 1 m groß an, um so häufiger aber mittlere und kleine bis hinab zur Größe und Tiefe einer halben Walnuß [2]).

[1]) Über Lochverwitterung und ihre Beziehungen zur Metharmose (Umbildung) der Gesteine (Geol. Rundschau, *12*, 1922, S. 237).

[2]) Ein solches Wännchen legten wir in unsre Sammlung.

Der Boden der Wannen ist meist nur flach ausgehöhlt; in einem Falle trug er selbst wieder mehrere kleine Gruben wie Fingereindrücke. Der Grundriß ist nicht immer kreisförmig sondern öfter länglich: schlauch- oder flaschenförmig. Gelegentlich hängen mehrere Becken zusammen; nur die tieferen fanden sich nach längerer Trockenheit noch mit Wasser gefüllt. Überlaufrinnen sind gewöhnlich und enden oft in einem förmlichen Ausguß am Rande des Blocks. Die Wannen liegen auf wagerechten oder mäßig geneigten Flächen.

In einem Falle war ein basischer Einschluß als maßgebend für die Form der Wanne nachweisbar: Beider Grenze fiel zusammen und war in Gestalt einer ringförmigen, scharfen Rinne noch tiefer eingesenkt als der Wannenboden. Sonst schien das Gestein innerhalb und außerhalb der Wannen das gleiche zu sein. Doch war der Verwitterungszustand mehrfach und vielleicht nicht zufällig verschieden: Auf einem das Loch umgebenden, von makroskopischen Pflanzen freien Hof neigte dann der Granit zu bröckligem Zerfall und ließ rote Orthoklase eckig herausstehen; ringsherum aber lagerte ein dichter Flechtenmantel, unter dem das Gestein gebleicht und gleichmäßiger zermürbt war. Hier scheint also mehr chemische, dort mehr mechanische Verwitterung zu wirken.

Gegenwärtige Ausarbeitung zufälliger Vertiefungen ist wohl im Vogesengranit die Ursache der Loch- und Wannenbildung, und zwar wird auch der Beginn der Ausarbeitung — bei der überwiegenden Kleinheit der Löcher — meist erst der Gegenwart angehören. Allgemein hängt wohl die Häufigkeit ausgewachsener Wannen in gewissen mittelhohen Lagen weniger mit der diluvialen Schneegrenze als damit zusammen, daß die Bedingungen: Freiheit von Schutt und Rasen, Lagebeständigkeit der Blöcke, Schwankung von Wärme und Feuchtigkeit, noch heute dort häufiger verbunden erfüllt sind als an Tal und Gipfel. Jedenfalls ist jenes Vogesengebiet und namentlich die Umgebung der prächtigen Kare Schießrothried-Weiher und Fischbödele (790 m) besonders geeignet, den vielbesprochenen Vorgang entstehungsmäßig zu untersuchen.

Übrigens zeigen auch sehr homogene und harte Gesteine des Kulms auf dem Wege Sondernach-Lauchensee allenthalben nuß- bis handgroße Löcher, die im allgemeinen schöner gerundet und kreisförmig sind als die im Granit. Zur Beobachtung dieser in solchem Gestein merkwürdigen Bildung reichte die Zeit nicht.

Als Ergänzung zum Schrifttum sei außer auf eine frühere Zusammenfassung S. Günther's [1]) und eine Beobachtung von J. Bruhnes [2]) auf die unbeachteten Bemühungen A. Stentzel's [3]) hingewiesen. Dieser, in der Beanspruchung künstlicher Entstehung mehrfach zu weit gehend, hat sich das Verdienst erworben, die deutschen Opferbecken, auch bisher unbekannt gebliebene, aufzusuchen und durch einen reichen Bilderstoff vergleichbar zu machen.

Einige Randbemerkungen zu E. PERNA's Abhandlung „Die Ammoneen des oberen Neodevon vom Ostabhang des Südurals"

von **O. H. Schindewolf** in Marburg

mit einer Textfigur

Unter dem oben genannten Titel erschien 1914 in den Mémoires du Comité Géologique de St. Pétersbourg, Nouv. sér. livr. 99 (S. 1—114, Taf. I—IV) eine für die Kenntnis des Oberdevons höchst bedeutsame Arbeit des leider inzwischen (Dezember 1916) verstorbenen russischen Forschers, die — wohl wegen äußerer Schwierigkeiten — noch keinerlei Berücksichtigung in der deutschen Oberdevonliteratur gefunden hat. Ihre Erschließung an Hand einer kurzen kritischen Besprechung dürfte daher nicht ganz unerwünscht sein. Herrn Kollegen v. Bubnoff vom Osteuropa-Institut in Breslau habe ich für die gütige Zugänglichmachung der Abhandlung bestens zu danken.

I. Zu E. PERNA's Stratigraphie.

Die von P. bearbeiteten Ammoneenfaunen entstammen der Umgegend der Stadt Werchne-Uralsk, und zwar dem „oberen Neodevon", worunter P. die Schichtfolge im Hangenden der Manticoceras-Stufe (I) versteht. Es ist das eine etwas ungleichmäßige Gliederung des Oberdevons, die, obwohl auch von manchen anderen Autoren angewandt, doch endlich verschwinden sollte, da die höheren Schichten oberhalb der Tiefstufe auch nicht annähernd gleichwertig mit dieser sind, sondern ein vielfaches

[1]) Zur Frage der durch Verwitterung entstandenen Gesteinsaushöhlungen. (Prometheus, *20*, Berlin 1909, S. 321).

[2]) Erosion tourbillonnaire éolienne. (Mem. della Pontifica Accad. Romana dei Nuovi Lincei, *21*, Rom 1903, S. 129).

[3]) Mehrere Aufsätze in: Astronomische Korrespondenz, *4*, Hamburg 1909/1910; nebst Beilage „Wissenschaft und Technik".

Äquivalent dieser Einheit darstellen. Vertreten sind darunter die obere Cheiloceras- (IIβ), die Prolobites- (III) und die nach P. nicht ganz sicher nachgewiesene, aber durch die abgebildeten Cephalopoden einwandfrei zu belegende Postprolobites-Platyclymenia-Stufe (IV), deren jede einzelne zeitlich etwa gleichwertig mit der Manticoceras-Stufe ist. Die drei Horizonte zeigen insgesamt, sowohl petrographisch wie faunistisch, eine erstaunlich große Übereinstimmung mit den entsprechenden Bildungen des Rheinischen Gebirges. Darüber folgen „Kalksteine ohne Cephalopoden", die nach P. der Laevigites-Stufe (V) entsprechen, und in deren Hangendem endlich Sandsteine und Schiefer, die angesichts ihrer stratigraphischen Position und faziellen Ähnlichkeit wohl den Foßleyschiefern und Pönsandsteinen des Rheinischen Gebirges, also damit teilweise meiner Gattendorfia-Stufe (VI) gleichgesetzt werden dürfen[1]). Dieses Profil zeigt uns von der Manticoceras-Stufe (Brachiopodenfazies!) ab eine sukzessive Vertiefung und, gegen Ende der Postprolobites-Platyclymenia-Stufe beginnend, eine abermalige Verflachung des osturalischen Oberdevonmeeres an.

Stratigraphisch und paläogeographisch wichtig ist der Nachweis einer weitgehenden Übereinstimmung der uralischen und rheinischen Oberdevonsysteme; wertvoll ist uns auch die vollkommene Bestätigung der von R. Wedekind für das Rheinische Gebirge geschaffenen Oberdevongliederung weitab von ihrem Ausgangspunkte, bereits jenseits der äußersten Grenze Osteuropas, wenigstens soweit die im Ural vertretenen Stufen in Frage kommen. Selbstverständlich fehlen dem dortigen Oberdevon Lokaltypen nicht bzw. solche Formen, die bisher im Rheinischen Gebirge noch nicht aufgefunden sind, jedoch erscheinen die bestehenden Faunendifferenzen kaum größer, als wir sie auch sonst gelegentlich zwischen deutschen Populationen antreffen. Weniger vollkommen dagegen soll allgemein die Übereinstimmung mit den entsprechenden Faunen des Polnischen Mittelgebirges sein. Möglich, daß hier die etwas abweichenden faziellen Verhältnisse Polens eine Rolle spielen, wahrscheinlicher aber will es mir sein, daß die Ähnlichkeiten sich doch inniger gestalten werden, sobald einmal die alles verdunkelnde Cephalopodensystematik und -nomenklatur Sobolew's gründlich revidiert sein wird.

---

[1]) Vgl. Schindewolf, diese Zeitschr. 71, S. 116 und Neues Jahrb. f. Min. etc. B.-B. XLIX, 2, 3.

Zum Schluß des stratigraphischen Teiles finden wir eine Diskussion der bereits häufiger in der Literatur berührten Frage nach dem angeblichen Zusammenvorkommen von Clymenien und Cheiloceren, die durch die Feststellung Wedekind's überholt ist, daß es sich dabei nicht um *Cheiloceras*-Arten sondern Vertreter des Genus *Postprolobites* Wdkd handelt. Im Ural sind übrigens, das betont P. ausdrücklich, übereinstimmend mit den deutschen Verhältnissen, Clymenien niemals in der echten Cheiloceras-Stufe angetroffen worden.

II. Zu E. PERNA's Goniatitoidea.

Ich komme zu Perna's Ammoneen-Bearbeitung, wobei ich bezüglich der Reihenfolge in der Goniatitenbesprechung der neueren systematischen Anordnung R. Wedekind's[1]) folge.

Innerhalb der Fam. *Tornoceratidae* Wdkd ist als besonders wertvoll die Gruppierung der Vertreter von *Tornoceras* s. l. nach der fortschreitenden Differenzierung der Lobenlinie hervorzuheben. P. gelangt unter Voranstellung dieses Merkmals zu folgenden Einheiten: 1) Gruppe des *T. rotundatum* Perna (darunter als neue Arten: *T. rotundatum*, *T. costatum* und *T. planum*) mit breitem gerundeten Adventivlobus (= Laterallobus Perna) und schmalem Externsattel (Fig. 1b), 2) Gruppe des *T. Kochi* Wdkd (darunter einige neue, aber wohl kaum aufrecht zu erhaltende Varietäten von *T. dorsatum* Wdkd) mit schmalem gerundeten Adventivlobus und ± breitem Externsattel (Fig. 1c—e) und 3) Gruppe des *T. Sandbergeri* Gümb. sp. (neu *T. fundifer)* mit differenziertem spitzen Adventivlobus (Fig. 1f—g). Hand in Hand mit dieser äußeren Umprägung der Lobenlinie geht nach den Beschreibungen und Abbildungen Perna's eine fortschreitende Vertiefung, Verschmälerung und endliche Zuspitzung des Internlobus. Die Verbreiterung des Externsattels deutet die Vorbereitung einer zweiten Adventivlobenbildung an, die bei *T. Sandbergeri* und Verwandten zur Ausgestaltung gelangt.

Die Untersuchungen und klaren Zusammenstellungen Perna's sowie die letztere von mir neu hinzugefügte Beobachtung haben in mir abermals den schon früher erwogenen Gedanken einer gewissen Modifizierung der seitherigen Tornoceraten-Systematik angeregt und ihm zur Durchführung verholfen. Demgemäß

[1]) R. Wedekind, Die Genera der Palaeoammonoidea (Goniatiten). Palaeontographica LXII. 1917.

trenne ich nunmehr die dritte Gruppe PERNA's, und entgegen dem seitherigen Brauche in der Literatur nur diese allein, von den übrigen Tornoceren ab, da die Herausbildung eines zweiten Adventivlobus einen wichtigen Schnitt innerhalb der sonst, wie die beistehende Abbildung zeigt, kontinuierlichen Differenzierungs-

Fig. 1. Progressionsstadien der Lobenlinien von *Tornoceras* und *Pseudoclymenia:* a *Tornoceras (Pernoceras) mirabile* DYBCZ. sp. (nach DYBCZYNSKI, a. a. O. Taf. I, Fig. 4) — b *T. (P.) rotundatum* PERNA sp. (nach P., Fig. 30) — c *T. (P.) dorsatum* WDKD sp. [var. *tumida* PERNA] (nach P., Fig. 36 u. 41a) — d *T. (P.) dorsatum* WDKD sp. [var. *curvata* PERNA] (nach P., Fig. 38 u. 41c) — e *T. (P.) Kochi* WDKD. sp. (nach P., Fig. 41e) — f *Pseudoclymenia Sandbergeri* GÜMB. sp. (Orig.) — g *Pseudocl. Drevermanni* BORN sp. (Orig.).

reihe der Lobenlinie bedeutet. Als Gattungsbezeichnung übernehme ich den von FRECH für *Goniatites Sandbergeri* geschaffenen Namen *Pseudoclymenia* und definiere die Vertreter als evolute, flach scheibenförmige Tornoceraten mit einer Lobenlinie von der Formel I L A_I A_{II} (I schmal, tief und spitz, A_I spitz mit eingekrümmtem dorsalen Schenkel, A_{II} flach, gerundet).

Den verbleibenden Rest der Tornoceraten, die Großgattung *Tornoceras* HYATT em. FRECH, zerlege ich weiterhin auf Grund der Gehäusegestalt in die drei Subgenera *Tornoceras* s. str. (Subgenotyp *Tornoceras (Tornoceras) simplex* v. B. sp.), *Aulatornoceras* nov. (Subgenotyp: *Tornoceras (Aulatornoceras) auris* QU. sp.) und *Pernoceras*[1]) nov. (Subgenotyp: *Tornoceras (Pernoceras) Kochi* WDKD sp.). Das ergibt folgendes Schema:

[1]) In die Synonymik dieses Subgenus fällt der nicht acceptierbare Gattungsname *Protornoceras* DYBCZ. (TAD. DYBCZYNSKI, Ammonity górnego Dewonu Kielc. Kosmos XXXVIII. Lwów 1913, S. 3). Vgl. dazu auch WEDEKIND, a. a. O. S. 138, Anm. 3.

I) Lobenlinie von der Formel I L A_I: . . . Genus *Tornoceras* Hyatt em. Frech.

1) Gehäuse ungenabelt, ohne paarige Externfurchen: Subgenus *Tornoceras* s. str.

2) Gehäuse weit- oder enggenabelt, mit paarigen Externfurchen: Subgenus *Aulatornoceras* nov.

3) Gehäuse weitgenabelt, ohne paarige Externfurchen: Subgenus *Pernoceras* nov.

II) Lobenlinie von der Formel I L A_I A_{II}: Genus *Pseudoclymenia* Frech em.

Die Differentialdiagnostik der beiden Gattungen *Tornoceras* und *Pseudoclymenia* basiere ich also nunmehr auf die verschiedene Organisationshöhe der Lobenlinie und benutze Unterschiede der Gehäusegestalt lediglich zur Fixierung von Subgenera innerhalb der ersteren Gattung. Bei dieser abgeänderten Zusammenfassung war der Gesichtspunkt leitend, daß die Unterschiede zwischen den Genera *Pseudoclymenia* in der bisherigen Fassung (also mit Einschluß der Vertreter von *Pernoceras*) und *Tornoceras* (insbesondere in Ansehung der *Aulatornoceras*-Typen) nur recht geringfügig und wenig scharf waren. So aber rücken die in der Gehäusegestalt ähnlichen Pernoceraten und Aulatornoceraten als Subgenera näher zusammen, und zur Grundlage der Gattungsunterscheidung zwischen *Tornoceras* und *Pseudoclymenia* wird die Adordination eines weiteren Lobenelementes bei der letzteren Formengruppe.

Pseudoclymenia bedeutet demnach in Bezug auf die Herausbildung eines zweiten Adventivlobus für *Pernoceras* das, was *Posttornoceras* Wdkd für *Tornoceras* s. str. ist, allerdings mit dem Unterschiede, daß anscheinend bei *Pseudoclymenia* die zweite Adventivlobenbildung gleichsam in den Kinderschuhen stecken geblieben ist und Nachkommen mit einem weiter vertieften und differenzierten Lobus A_{II} nicht bekannt sind. Als charakteristisch kommt dann für *Pseudoclymenia* weiterhin die Spezialisation des ersten Adventivlobus hinzu, in ähnlicher Weise, wie sie übrigens auch in der Entwicklungsreihe von *Tornoceras* s. str. in deren jüngstem Vertreter *T. Escoti* Frech zu Tage tritt. Bei *Pseudoclymenia Drevermanni* Born sp. setzt dann endlich noch eine weitere Umgestaltung der Lobenlinie ein, insofern als hier eine Suturallobenbildung, ganz übereinstimmend wie bei der Gattung *Dimeroceras*, durch Aufwölbung eines Sattels inmitten des Laterallobus angestrebt wird. Wegen der einstweiligen Ver-

einzelung dieses Typus kann vorderhand von einer besonderen systematischen Heraushebung abgesehen werden.

Von den oben aufgeführten Gruppen PERNA's gehört nunmehr die dritte der Gattung *Pseudoclymenia* an (hierher insgesamt die Arten: *Ps. Sandbergeri* GÜMB. sp., *Ps. fundifera* PERNA sp., *Ps. applanata* SCHDWF und *Ps. Drevermanni* BORN sp.), die übrigen entfallen auf das Subgenus *Pernoceras*. Zu *Tornoceras* s. str. ist dann schließlich die 4. Gruppe PERNA's, die des *Tornoceras simplex* v. B. sp. mit der neuen Art *T. obliquum* PERNA zu zählen. Auffallend ist das Hervortreten mehrerer *Pernoceras*-Arten bereits in der Cheiloceras-Stufe, während in Deutschland daraus einzig *P. planidorsatum* MSTR sp. bekannt ist. *Pseudoclymenia* s. str. dagegen ist übereinstimmend ganz auf die Stufe III beschränkt.

Es würde sich die Familie der *Cheiloceratidae* FRECH anschließen. Innerhalb der Gattung *Cheiloceras* FRECH erscheint mir die Vereinigung einer neuen „var." *cuspidata* mit *Ch. subpartitum* MSTR sp. nicht gerechtfertigt, wie denn überhaupt die Artbegrenzung bei PERNA häufig eine recht weite ist. Hier aber sind selbst durchgreifende prinzipielle Unterschiede vorhanden, die nicht durch Variabilität erklärt werden können. *Ch. subpartitum* gehört vermöge seiner inneren Lobenlinie zu dem Subgenus *Cheiloceras* s. str. (= *Eucheiloceras* H. SCHMIDT), die als selbständige Art aufzufassende Form *cuspidatus* dagegen zu *Staffites* WDKD. Ebenso ist *Ch. sacculus* PERNA, auch bereits wegen der abweichenden äußeren Lobenlinie, nicht mit SANDBERGER's zu *Cheiloceras* s. str. gehöriger Art zu vereinigen, sondern ein neu zu benennendes *Torleyoceras*. Andererseits hat die Varietät *rotundolobata* nichts mit *Staffites lagowiensis* GÜRICH sp., zu der P. sie rechnet, zu tun, sondern stellt eine neue Art von *Cheiloceras* s. str. dar. Sie repräsentiert innerhalb dieses Subgenus infolge ihres spitzen Adventivlobus und des relativ hohen Externsattels einen durchaus neuartigen Typus, indem alle übrigen bisher bekannten Arten durch einen gerundeten und meist breiten Adventivlobus und niedrigen Externsattel ausgezeichnet sind. Der für ein *Cheiloceras* s. str. von derartiger äußerer Lobenlinie schlecht konvenierende Name wäre evt. abzuändern.

Richtig aufgefaßt dagegen ist anscheinend — eine zur Gewißheit erhebende Abbildung des Querschnittes fehlt — *Ch. circumflexum* SDBG. sp. Zum Schluß wird eine neue Art *Ch. lati-*

lobum beschrieben, die dem Subgenus (oder wohl besser Genus) *Dyscheiloceras* H. SCHMIDT zuzuzählen ist. Diese Art mit noch primitiver innerer Lobenlinie scheint uns den Gang anzudeuten, auf dem sich die Umwandlung von *Cheiloceras* s. str. zu *Dyscheiloceras* vollzog. Der Innenlobus ist sehr breit gedehnt und zeigt einen flachen oder vielmehr bereits leicht nach vorn konvexen Boden. Es ist mir daher wahrscheinlicher, daß die charakteristische innere Lobenlinie von *Dyscheiloceras* ihr Gepräge durch interne Mediansattelbildung erhalten hat und nicht, wie H. SCHMIDT annimmt, durch symmetrische Einsenkungen in der flachen Innenbucht von *Cheiloceras*. Auch die äußere Lobenlinie trägt noch ursprünglichere Merkmale als bei den bisher bekannten Vertretern von *Dyscheiloceras*, sodaß die Art auch in dieser Hinsicht sehr wohl als Übergang gelten mag.

Bei der Gattung *Sporadoceras* HYATT ist von Interesse, daß P. in Fig. 19 (S. 33) Beobachtungen über die Lobenentwicklung von *Sp. Münsteri* v. B. sp. von der latisellaten Anfangskammer ab wiedergibt, die eine vollkommene Bestätigung von WEDEKIND's entsprechenden Untersuchungen liefern. Als *Sp. denticulatum* wird eine gute neue Art beschrieben, die sich bei Gestaltähnlichkeit mit *Sp. Münsteri* von diesem durch einen zugespitzten Externsattel und deutlich ausgeprägte Spiralskulptur unterscheidet. Bezeichnend für die Artauffassung PERNA's ist die Tatsache, daß er *Sp. varicatum* und *discoidale* WDKD als Varietäten zu *Sp. Münsteri* rechnet, von denen jedoch zum mindesten die letztere mit Sicherheit eine eigene Art darstellt, da sie einer gänzlich anderen Entwicklungsreihe angehört.

Von sonstigen *Cheiloceratidae* ist noch die Gattung *Dimeroceras* HYATT em. WDKD mit der Art *D. mammilliferum* SDBG. sp. behandelt.

Wir gehen zu den bei PERNA an den Anfang gestellten *Prolobitidae* WDKD über, die mit mehreren Arten der Gattung *Prolobites* KARP. vertreten sind. Die Abstammung der Prolobiten angehend, stimmt P. vollkommen mit WEDEKIND darin überein, daß sie auf Anarcesten der *cancellatus*-Gruppe (*Sobolewia* WDKD) zurückzuführen sind. Nicht beipflichten kann ich dagegen PERNA, wenn er seinen interessanten *Prolobites delphinus* var. *nana*, übrigens eine gute eigene Art, gewissermaßen als Bindeglied zwischen *Sobolewia* und *Prolobites delphinus* stellen will. Aus der Ontogenie dieser letzteren Form und an-

derer Prolobiten geht hervor, daß als Vorfahren weitgenabelte Typen, ähnlich etwa der *Soboleuria nuciformis* Whidb. sp., anzunehmen sind. Das von den Ascendenten übernommene evolute Gehäuse wird bei *Prolobites* im Alter zu einem enggenabelten umgeformt und als solches auf *Postprolobites* übertragen. *Prolobites nanus* dagegen ist bereits in der Jugend stark involut und kann daher genetisch nicht als Vorläufer von *Pr. delphinus* in Betracht kommen.

Vielmehr glaube ich, diesem interessanten Typus eine andere vermittelnde Rolle zuschreiben zu sollen, nämlich zu der Gattung *Postprolobites* und insbesondere der Art *P. Frechi* Wdkd hinüber. Dafür spricht neben der Engnabligkeit der Jugendstadien das Vorhandensein mehrerer Einschnürungen auf den inneren Windungen. Die Lobenlinie ist zwar nach P. von primitivem Charakter, doch läßt seine Abb. 13 (S. 26) bereits die leise Andeutung eines zweiten Umschlaglobus auf der Naht erkennen, der den übrigen Prolobiten fehlt und mich weiterhin in meiner Auffassung bestärkt. Ich bin also geneigt, in *Prolobites nanus* eine Form zu sehen, die, wenn sie nicht gerade selbst den Übergang vermittelte, uns doch den Weg zeigt, wie die Umwandlung von *Prolobites* zu *Postprolobites* vonstatten gegangen ist. Die Jugendwindungen antecipieren hier gewissermaßen die Charaktere von *Postprolobites*, während die Altersstadien noch die typischen Eigenschaften von *Prolobites* zeigen und beispielsweise in dem Besitz nur einer einzigen Einschnürung vollkommen damit übereinstimmen [1]). Wenn die Lobenlinie im übrigen noch relativ einfach ist, so kann das nicht wundernehmen, da ja eine gewisse Indifferenz und Plastizität bei einer derartigen Umwandlung vorausgesetzt werden muß. Es erscheint mir deshalb wichtig, auf diese offenbare Zwischenform hinzuweisen, als neuerdings von H. Schmidt [2]) der genetische Zusammenhang zwischen *Prolobites* und *Postprolobites* angezweifelt und die letztere

[1]) Über die Erwerbung neuer Charaktere in den Jugendstadien vgl. R. Wedekind, Beiträge zur Kenntnis der oberkarbonischen Goniatiten (Mitt. aus dem Museum der Stadt Essen, 1, 1914), wo diese Erscheinungsweise zuerst von karbonischen Ammoneen beschrieben ist. Späterhin konnte ich durchaus entsprechende Beobachtungen bei gewissen Perisphincten (*Prorasenia* Schdwf u. a.) machen, sodaß diese Art der Formbildung durchaus nicht vereinzelt dasteht.

[2]) H. Schmidt, Über Goniatiten — eine Revision ihrer Systematik mit Beifügung neuer Beobachtungen. Centralbl. f. Min. etc. 1921, S. 543.

Gruppe zu Unrecht mit *Imitoceras* Schdwf (= *Aganides* Montf.) vereinigt wird.

Bemerkenswert ist gegenüber den seitherigen unzutreffenden Darstellungen der inneren Lobenlinie von *Prolobites delphinus* deren erste richtige Abbildung durch P. in Fig. 6 (S. 22), die mit meiner früher in dieser Zeitschrift II, S. 123 gegebenen Fig. 1 a voll übereinstimmt. In den Figuren 7 und 8 auf S. 23 ist weiterhin von P. die Lobenentwicklung dieser Art zur Darstellung gebracht. Die Anfangskammer ist latisellat. Innerhalb der ersten drei Suturen ist der primäre Laterallobus anscheinend auf der Naht gelegen, nimmt dann aber sehr frühzeitig die von Wedekind als charakteristisch hervorgehobene laterale Lage ein, sodaß auf die Naht ein Sattel zu liegen kommt. Dadurch ergibt sich ein deutlicher Unterschied beispielsweise gegenüber der Lobenentwicklung von *Sporadoceras* wie allgemein der *Cheiloceratidae*.

III. Zu E. PERNA's Clymenoidea.

Bei der Besprechung der nunmehr von P. behandelten *Clymenoidae* folge ich in der Anordnung meiner jüngst im Centralbl. f. Min. etc. vorgeschlagenen Systematik, da die von jenem angewandte Klassifizierung, ein Kompromiß zwischen den Versuchen Gümbel's und Hyatt's, in verschiedener Hinsicht zu beanstanden ist. Sie läßt zwar in manchen Punkten eine gewisse Annäherung an meine neuere Systematik erkennen, aber, namentlich infolge der Vernachlässigung der jüngeren Clymenien noch eine streng logische Durchführung vermissen.

Die Familie der *Gonioclymeniidae* (Hyatt) Wdkd ist entsprechend dem Vorkommen nur der tieferen Oberdevonstufen lediglich mit der Gattung *Hexaclymenia* Schdwf (*H. hexagona* Wdkd sp.) vertreten.

Häufiger dagegen sind Repräsentanten der *Platyglymeniidae* (Hyatt) Wdkd. Den gut eingebürgerten Namen *Platyclymenia* Hyatt glaubt P. durch einen neuen: *Choneclymenia* ersetzen zu sollen, da „die abgeplatteten Seitenflächen für diese Gruppe kein typisches Merkmal bilden". Durch eine derartige wenig zwingende Begründung erscheint eine Namensänderung nicht gerechtfertigt und muß als unzulässig abgelehnt werden. Es werden genannt: *Clymenia annulata* nov. var. *correcta*, die Wedekind's *Platycl. Walcotti* nahestehen dürfte, *Cl.*

annulata nov. var. *rustica*, die vermutlich in die Nähe von *Platycl. rotundata* Wdkd gehört, und *Cl. placida*, die als einheitliche Spezies zu streichen ist und sich auf die Arten *Platycl.* (bzw. *Variocl.*) *Ruedemanni* und *Quenstedti* Wdkd sowie vielleicht auch *intracostata* Frech verteilen dürfte. Alle diese Formen entstammen der Annulata- (= Postprolobites-Platyclymenia-) Stufe, die durch diese charakteristischen Typen gut dokumentiert wird. Ferner gehört sehr wahrscheinlich, wenigstens teilweise (Taf. III, Fig. 11, 12), *Clymenia Pompeckji* Perna (non Wdkd) als identisch mit *Platycl. rotundata* hierher. Die Angabe ihrer Herkunft aus der Prolobites-Stufe ist in Zweifel zu ziehen. Mit *Variocl. Pompeckji* Wdkd dagegen sind möglicherweise die von P. als *Clymenia cycloptera* bezeichneten Jugendformen identisch.

Von *Clymenia dubia* Loew.-Less. wird mit Fig. 82 (S. 80) erstmalig die innere Lobenlinie abgebildet, wodurch sich diese Form als Repräsentant der Gattung *Protoxyclymenia* Schdwf ausweist. Sie unterscheidet sich von dem Genotyp *Protoxycl. Dunkeri* Mstr sp. durch die stumpf galeate Externseite. Ihr Vorkommen fällt in die Annulata-Stufe, und sie rechtfertigt meine frühere Vermutung, daß *Protoxyclymenia* als Vorläufer von *Oxyclymenia* gelten kann. Auf Taf. III, Fig. 17 bildet P. dann ferner eine Jugendform aus der Prolobites-Stufe als *Clymenia* sp. ab, die er wegen der Ähnlichkeit der äußeren Lobenlinie (Fig. 84, S. 80) in die Nähe von *Clymenia dubia* stellt. Sie wird jedoch wahrscheinlich — die entscheidende innere Lobenlinie ist nicht bekannt —, schon wegen ihrer stärkeren Involution, zu der Gattung *Genuclymenia* gehören.

Aus der Familie der *Cymaclymeniidae* (Hyatt) Wdkd sind die Gattungen *Cyrtoclymenia* Gümb. em. Schdwf und *Genuclymenia* Wdkd em. Schdwf vertreten. Als *Cyrtocl. involuta* Wdkd wird S. 62 eine Form beschrieben und Taf. II, Fig. 17, 18 abgebildet, die etwas flacher erscheint und stärker gegen die verschmälerte Externseite konvergierende Flanken besitzt als die Normalform der rheinischen Prolobites-Stufe, obwohl entsprechend flache und hochmündige Formen auch hier gefunden werden. Besser dagegen entspricht dem Typus in Bezug auf die Gehäusegestalt Perna's *Cyrtocl. involuta* var. *Frechi* Tokarenko. Eine noch erheblich dickere und niedrigere Form ist außerdem, wie ich hinzufüge, in Wedekind's var. *crassa* bekannt. Alle drei Typen werden sich, da mir Übergänge aller Art innerhalb der

deutschen Populationen bekannt sind, wahrscheinlich einer einheitlichen Variationskurve unterordnen, und daher ist auch die von PERNA S. 107 geäußerte Vermutung von der Hand zu weisen, daß die ersteren beiden „einen geschlechtlichen Dimorphismus einer und derselben Art vorstellen mögen".

Ferner gehören hierher *Cyrtocl. Stuckenbergi* TOKARENKO sp., unter deren Synonymik *Protactoclymenia Lotzi* WDKD fällt, *Cyrtocl. glabra* PERNA sp. (pro *Clymenia Stuckenbergi* var. *glabra* bei PERNA), eine unberippte Clymenie von der Gehäusegestalt der zuerst genannten Art, und *Cyrtocl. pinnata* PERNA sp. mit gerundeter Externseite und spärlicher, im Normalstadium nur aus 8—9 Rippen auf einem Umgang bestehender Skulptur, die indessen vielleicht mit *Cyrtocl. flexuosa* MSTR em. SCHDWF zu vereinigen ist. Eine weitere Form wird von P. irrtümlich zu *Clymenia angustiseptata* MSTR in Beziehung gesetzt, ist jedoch mit der als eigene Art aufzufassenden *Cyrtocl. compressa* SDBG. sp. identisch.

Die Gattung *Genuclymenia* ist mit den beiden von P. fälschlich auf verschiedene Gruppen verteilten Arten *Genucl. Angelini* WDKD und *Karpinskii* PERNA sp. vertreten. Die letztere ist eine interessante Art, die mir seit einer Reihe von Jahren auch vom Enkeberge bekannt ist und mir ebenfalls durch den wohlausgebildeten intern gelegenen Umschlaglobus aufgefallen war, der bei den übrigen Vertretern von *Genuclymenia* nur schwach angedeutet ist. Die Ausführungen PERNA's, der diese Art — allerdings mit Unrecht — geradezu mit *Cymaclymenia* vereinigt, bilden eine mittelbare Bestätigung meiner Auffassung, daß *Genuclymenia* direkter Ascendent von *Cymaclymenia* ist. Alle die aus dieser Familie genannten Formen entstammen der Prolobites-Stufe, ihr Vorkommen steht mit dem in Deutschland beobachteten in vollem Einklang.

Des weiteren beschreibt P., von ihm als *Cyrtoclymenia* aufgefaßt, noch einige Arten der Gattung *Rectoclymenia* WDKD aus der Familie der *Rectoclymeniidae* SCHDWF: *Rectocl. subflexuosa* MSTR sp. und eine wahrscheinlich damit zu vereinigende var. *acuta*. Eine andere gleichfalls als Varietät dazu gestellte Form *costata* dagegen ist selbständig und als *Rectocl. Roemeri* WDKD zu bezeichnen. Die bei P. abgebildeten Exemplare beider Arten erscheinen zwar etwas flacher als die Originale WEDEKIND's, jedoch ist zu berücksichtigen, daß die ersteren von ver-

hältnismäßig erheblicher Größe sind und die Abnahme der relativen Windungsdicke im Alter bei den Vertretern von *Rectoclymenia* eine bedeutende ist.

Wenn im vorhergehenden eine Reihe von Ausstellungen an E. Perna's Ammoneenstudie gemacht werden mußten, so darf damit nicht ohne weiteres ein Werturteil über diese verknüpft werden; denn es war ja gerade das Ziel dieser Ausführungen, die kritischen Punkte hervorzuheben und meine vielfach abweichenden Ansichten zum Ausdruck zu bringen. Die Arbeit enthält vielmehr darüber hinaus eine derart reiche Fülle wertvollsten Beobachtungsmaterials, daß sie als sehr beachtenswerter Beitrag zur Kenntnis des Oberdevons gelten muß. Diese hohe Bedeutung der Abhandlung möge auch die ihr gewidmeten vorstehenden Zeilen rechtfertigen.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01234 1038